UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50029－2014

压缩空气站设计规范

Code for design of compressed air station

2014－01－09 发布　　　　2014－08－01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局　联合发布

中华人民共和国国家标准

压缩空气站设计规范

Code for design of compressed air station

GB 50029-2014

主编部门：中 国 机 械 工 业 联 合 会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 4 年 8 月 1 日

中国计划出版社

2014 北 京

中华人民共和国国家标准

压缩空气站设计规范

GB 50029-2014



中国计划出版社出版

网址：www.jhpress.com

地址：北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码：100038　电话：(010) 63906433（发行部）

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm　1/32　2.75印张　67千字

2014年7月第1版　2014年7月第1次印刷



统一书号：1580242·330

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第296号

住房城乡建设部关于发布国家标准《压缩空气站设计规范》的公告

现批准《压缩空气站设计规范》为国家标准，编号为GB 50029—2014，自2014年8月1日起实施。其中，第3.0.7、3.0.9、3.0.14、3.0.15、3.0.16、3.0.18、4.0.3、4.0.14、5.0.2、5.0.3、5.0.5、6.0.3、6.0.7、6.0.9条为强制性条文，必须严格执行。原《压缩空气站设计规范》GB 50029—2003同时废止。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2014年1月9日

前　言

本规范是根据住房城乡建设部《关于印发〈2008 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标〔2008〕105 号)的要求,由中机国际工程设计研究院有限责任公司、红五环集团股份有限公司会同有关单位在原国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029—2003 的基础上修订完成的。

在本规范的修订过程中,规范编制组进行了广泛的调查研究,认真总结了原规范执行以来在设计和使用方面的经验,参考了国内外现行的有关标准并广泛征求了意见,经反复讨论、修改,完成报批稿,最后报住房城乡建设部审查定稿。

本规范共分 9 章和 8 个附录,主要内容包括:总则,压缩空气站的布置,工艺系统,压缩空气站的组成和设备布置,土建,电气、控制和仪表,给水和排水,采暖和通风,压缩空气管道等。

本次修订的主要内容是:扩大了原规范的适用压力及流量范围,新增了隔膜空气压缩机的条文,并对压缩空气站工艺设备选型及有关环保、节能、安全生产、劳动保护等方面的内容进行了修改和补充。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国机械工业联合会负责日常管理,由中机国际工程设计研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中机国际工程设计研究院有限责任公司(地址:湖南省长沙市韶山中路 18 号,邮政编码:410007,传真:0731－85383450,E-mail:penghengl@126.com),以供修订时参考。

本规范组织单位、主编单位、参编单位、参加单位、主要起草人

和主要审查人：

组 织 单 位：中国机械工业勘察设计协会

主 编 单 位：中机国际工程设计研究院有限责任公司(原机械工业部第八设计研究院)

红五环集团股份有限公司

参 编 单 位：中国航天建设集团有限公司

合肥通用机械研究院(国家压缩机制冷设备质量监督检测中心)

湖南省冶金规划设计院

中国电力工程顾问集团中南电力设计院

机械工业第四设计研究院有限公司

中国新时代国际工程公司

中国航空规划建设发展有限公司

中机中联工程有限公司

参 加 单 位：无锡压缩机股份有限公司

西安联合超滤净化设备有限公司

宁波欣达螺杆压缩机有限公司

上海斯可络压缩机有限公司

复盛实业(上海)有限公司

杭州日盛净化设备有限公司

主要起草人：彭 恒 徐 辉 张洪雁 孙晓明 李红梅 田鸿斌 郭孝亮 夏 文 杨丽莉 万里鹏 王 胜 陈进发

主要审查人：李 见 吴庭惠 张 艳 王 军 陈 放 钱家祥 张 炜 王利康 贺卫宁 王选和 蒋建江

目　　次

Contents

1 总　　则

1.0.1 为了使压缩空气站设计能够保证安全生产、保护环境、节约能源、改善劳动条件，做到技术先进和经济合理，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于装有电力驱动、工作压力小于或等于42MPa的活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机、螺杆空气压缩机、离心空气压缩机的新建、改建、扩建的压缩空气站及其压缩空气管道的设计。

本规范不适用于井下、洞内等特殊场所的压缩空气站及其压缩空气管道的设计。

1.0.3 压缩空气站的生产火灾危险性类别，除全部由气缸无油润滑活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机或不喷油的螺杆空气压缩机组成的压缩空气站应为戊类外，其他均应为丁类。

1.0.4 改建、扩建的压缩空气站和压缩空气管道的设计应充分利用原有的建筑物、构筑物、设备和管道。

1.0.5 压缩空气站及其压缩空气管道的设计，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2　压缩空气站的布置

2.0.1　压缩空气站在厂(矿)内的布置,应根据下列因素,经技术经济方案比较后确定:

　　1　靠近用气负荷中心;

　　2　供电、供水合理;

　　3　有扩建的可能性;

　　4　避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒气体以及粉尘等有害物质的场所,并宜位于上述场所全年最小频率风向的下风侧;

　　5　压缩空气站与有噪声、振动防护要求场所的间距,应符合国家现行的有关标准规范的规定。

2.0.2　压缩空气站的朝向宜使机器间有良好的自然通风,并宜减少西晒。

2.0.3　装有活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机或离心空气压缩机的压缩空气站,当单机额定功率大于或等于75kW或总台数大于3台时,宜为独立建筑物。压缩空气站与其他建筑物毗连或设在其内时,宜用墙隔开,空气压缩机宜靠外墙布置。设在多层建筑内的空气压缩机,宜布置在底层。

2.0.4　工作压力大于或等于3.2MPa的压缩空气站不得布置在地下室、半地下室以及楼层内,机器间和储气罐间应为单层,屋面不得设置与压缩空气站无关的设备与设施。

3 工艺系统

3.0.1 空气压缩机的型号、台数和不同空气净化等级、压力的供气系统，应根据供气净化等级要求、压缩空气负荷及投资、能耗、建设用地等管理要求，经技术经济比较后确定，并应符合下列要求：

1 活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机或螺杆空气压缩机的台数宜为 3 台(套)～6 台(套)；当单机额定功率大于 300kW 时，不宜选用单级喷油螺杆压缩机；工作压力小于或等于 1.6MPa 的空气压缩机组，在正常负荷下的供气压力波动幅度不宜超过 0.05 MPa；当负荷变化较频繁时，宜选用 1 台～2 台具有变容或变频等节能型气量调节功能的空气压缩机；对同一空气净化等级、压力的供气系统，空气压缩机的型号不宜超过三种；

2 离心空气压缩机的台数宜为 2 台～5 台，并宜采用同一型号；各单机运行时的容积流量不宜低于额定容积流量的 70%；

3 工作压力大于或等于 10MPa 的空气压缩机宜采用同一型号。

3.0.2 压缩空气站备用容量的确定应符合下列要求：

1 当最大机组检修时，除通过调配措施可允许减少供气外，其余机组应保证生产的需气量；

2 经调配仍不能保证生产所需气量时，可增设备用机组；

3 具有联通管网的分散压缩空气站，其备用容量应统一设置。

3.0.3 空气压缩机的吸气系统应设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机驱动电机的风冷系统进风口处，宜设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机与吸气过滤器或吸气过滤装置之间应设置可调节进气量的装置。

3.0.4 活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机和螺杆空气压缩机的吸气过滤器或吸气过滤装置，对于粒径大于或等于 15μm 微粒的滤除效率不应低于 99.5%，且洁净时的压力降不应大于 800Pa；离心空气压缩机的吸气过滤器或吸气过滤装置对于粒径大于或等于 2μm 微粒的滤除效率不应低于 99.5%，且洁净时的压力降不应大于 500Pa。

3.0.5 空气压缩机吸气系统的吸气口宜装设在室外，并应有防雨措施。在夏热冬暖地区，螺杆空气压缩机和额定功率小于或等于 55kW 的活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机的吸气口可装设在室内。

3.0.6 除排风热量回收利用的情况外，风冷空气压缩机组的空气冷却排风宜排至室外。

3.0.7 活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机后应设置储气罐，其排气口与储气罐之间应设置后冷却器；各活塞空气压缩机或隔膜空气压缩机不应共用后冷却器和储气罐。除用户对压缩空气温度有特殊要求外，离心空气压缩机排气口应设置后冷却器。

3.0.8 储气罐宜布置在空气压缩机与干燥净化装置之间，当负荷要求储气罐瞬间释放超过干燥净化装置处理量的压缩空气时，应在干燥净化装置后另行设置储气罐。

3.0.9 不同压力的空气压缩机串联运行时，应在两台空气压缩机之间设置缓冲罐，并应在后置空气压缩机后设置储气罐。缓冲罐的容积应根据高、低压压缩机之间进、排气流量的平衡需要进行匹配。

3.0.10 装在干燥净化装置后，湿度等级高于或等于 2 级或固体颗粒等级高于或等于 2 级的干燥和净化压缩空气系统的储气罐，内壁材质宜采用不锈钢。

3.0.11 压缩空气干燥装置的选择应符合下列规定：

1 应满足用户对空气湿度等级及空气处理量和压力的要求；

2 当用户要求干燥压缩空气不能中断时，应设置备用压缩空

气干燥装置；

3　压缩空气干燥装置的总处理容量，应能根据站房实际运行负荷进行调节；

4　工作压力小于10MPa、单台处理气量大于20m³/min或工作压力大于或等于10MPa、单台处理气量大于3m³/min的吸附式干燥装置，宜采用加热再生吸附式干燥装置或压缩热再生吸附式干燥装置；

5　当压缩空气湿度等级要求不高于5级时，应选用冷冻式干燥装置或压缩热再生吸附式干燥装置。

3.0.12　压缩空气干燥装置的设置应符合下列规定：

1　装有活塞空气压缩机或隔膜空气压缩机的压缩空气站，吸附式压缩空气干燥装置应设置在储气罐后；

2　采用不同压力的空气压缩机串联运行系统时，压缩空气干燥装置应设置在缓冲罐与后置空气压缩机之间；

3　进入压缩空气干燥装置的压缩空气的温度及含油等级，应符合压缩空气干燥装置的要求。

3.0.13　压缩空气过滤器的设置，除应满足工艺对压缩空气净化等级的要求外，尚应符合下列规定：

1　应在空气干燥装置前、后和洁净气用气设备处，设置压缩空气过滤器；

2　应在湿度等级或固体颗粒等级高于或等于2级的干燥和净化压缩空气系统的配气台前、后处，设置压缩空气过滤器；

3　对要求不能中断供气的用户，应设置备用压缩空气过滤器。

3.0.14　活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机与储气罐之间，应装设止回阀；空气压缩机与止回阀之间，应设置放空管，放空管上应设置消声器。活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机与储气罐之间，不应装设切断阀，当需要装设切断阀时，在空气压缩机与切断阀之间，必须装设安全阀。

3.0.15　离心空气压缩机的排气管上应装设止回阀和切断阀，空

气压缩机与止回阀之间，必须设置放空管，放空管上应装设防喘振调节阀和消声器。

3.0.16 离心空气压缩机应设置高位油箱或其他能够保证机器惰转时供油的设施。

3.0.17 离心空气压缩机宜对应设置润滑油站，油站出口的供油总管上应设置止回阀。

3.0.18 储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。

3.0.19 装有压缩空气干燥装置和过滤装置的系统，应装设气体分析取样阀。

3.0.20 空气压缩机的吸气、排气管道及放空管道的布置，应采取减少管道振动对建筑物影响的措施。活塞空气压缩机与后冷却器之间的管道应方便拆卸。离心空气压缩机的进、排气管道应设置补偿器。

3.0.21 压缩空气站宜设置隔声值班室。在空气压缩机组、管道及其建筑物上，应采取隔声、消声和吸声等降低噪声的措施。压缩空气站的噪声控制值应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 和《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。

3.0.22 压缩空气站应设置废油收集装置，并应符合下列规定：

1 工作压力大于或等于 10MPa 的压缩空气站内的废油收集装置宜为积油坑；小于 10MPa 的压缩空气站内的废油收集装置宜为废油水分离器；

2 废油水分离器、积油坑宜设置在室内；当在室外设置时，应贴近机器间外墙处；

3 积油坑应设置混凝土盖板或钢盖板，盖板上应留有人孔，并应设置排气管引向室外；

4 寒冷地区，室外地面上的排油水管道应采取防冻措施；

3.0.23 压缩空气站宜对压缩热能回收利用。

4　压缩空气站的组成和设备布置

4.0.1　压缩空气站除机器间外，宜设置辅助间。辅助间的组成和面积应根据压缩空气站的规模、空气压缩机的型式、机修体制、操作管理模式及企业内部协作条件确定。

4.0.2　机器间内设备的布置和辅助间的布置，以及与机器间毗连的其他建筑物的布置，不宜影响机器间的自然通风和采光。

4.0.3　工作压力大于或等于10MPa压缩空气站的配气台、储气罐、充瓶装置，应分别布置在单独的房间内，且房间内不应布置其他无关的设备。

4.0.4　离心空气压缩机的吸气过滤装置宜独立布置，与压缩机的连接管道宜短、直。严寒地区，当油浸式吸气过滤器布置在室外或单独房间内时，应有防冻防寒措施。

4.0.5　压缩空气储气罐的布置应符合下列规定：

1　应布置在室外或独立建筑内；

2　储气罐布置在室外时，宜布置在建筑物的阴面，当设置在阳面时，宜加设遮阳棚；立式储气罐与机器间外墙的净距不应小于1m，并不宜影响采光和通风；布置在室外的罐组宜设置通透的围栏；

3　在室外布置有困难时，工作压力小于10MPa、含油等级不低于3级的压缩空气储气罐，可布置在室内；当工作压力大于或等于10MPa、单个容积不大于10m³、含油等级不低于3级的压缩空气储气罐，总数量不超过3个时，可布置在与机器间毗邻的独立房间内。

4.0.6　不同压力的空气压缩机串联运行时，含油等级不低于3级的压缩空气缓冲罐宜布置在机器间内。

4.0.7　夏热冬冷和夏热冬暖地区压缩空气站的机器间内，宜对发

热设备和管道采取隔热措施。

4.0.8 活塞空气压缩机组、隔膜空气压缩机组及螺杆空气压缩机组宜单排布置，机器间通道的宽度应根据设备操作、拆装和运输的需要确定，净距不宜小于表 4.0.8-1、表 4.0.8-2 的规定。

表 4.0.8-1 压力小于 10MPa 的空气压缩机组机器间通道的净距(m)

名　　称		空气压缩机额定容积流量 $Q(m^3/min)$		
		$Q<10$	$10\leqslant Q<40$	$Q\geqslant 40$
机器间的主要通道	单排布置	1.5		2.0
	双排布置	1.5	2.0	
空气压缩机组之间或空气压缩机与辅助设备之间的通道		1.0	1.5	2.0
空气压缩机组与墙之间的通道		0.8	1.2	1.5

注：1　当必须在空气压缩机组与墙之间的通道上拆装空气压缩机的活塞杆与十字头连接的螺母零部件时，表中 1.5 的数值应适当放大；

2　设备布置时，除保证检修时能抽出气缸中的活塞部件、冷却器中的芯子和电动机转子或定子外，宜有不小于 0.5m 的余量，如表中所列的净距值不能满足要求时，应加大；

3　干燥装置的操作维护用通道不宜小于 1.5m。

表 4.0.8-2 压力大于或等于 10MPa 的空气压缩机组机器间通道的净距(m)

名　　称		空气压缩机额定容积流量 $Q(m^3/min)$		
		$Q\leqslant 3$	$3<Q\leqslant 6$	$Q>6$
机器间的主要通道	单排布置	1.5		2.0
	双排布置	1.5	2.0	
空气压缩机组之间或空气压缩机与辅助设备之间的通道		1.0	1.5	2.0
空气压缩机组与墙之间的通道		1.0	1.2	1.5
储气罐之间或储气罐与墙之间		1.0		
配气台与墙之间		1.0		

4.0.9 离心空气压缩机组的设备布置型式，应根据结构和安装现场条件等因素确定。当采用双层布置时，应符合下列规定：

1 宜采用满铺运行层型式，底层宜布置辅助设备，运行层机组旁可作检修场；

2 润滑油供油装置应布置在底层，底盘与主油泵入口高差应符合主油泵吸油高度要求；

3 机器间底层和运行层应有贯穿整个机器间的纵向通道，净宽不应小于1.2m，机组旁通道净距应符合压缩机、电动机、冷却器等主要设备的拆装、起重设备的起吊范围、设备基础与建筑物基础的间距等要求；

4 在机器间的扩建端，运行层应留出安装检修吊装孔，当底层设备需要采用行车吊装时，设备上方的运行层也应留有相应的吊装孔。

4.0.10 离心空气压缩机组的高位油箱底部距机组水平中心线的高度不应小于5m。

4.0.11 当空气干燥净化装置设置在压缩空气站内时，宜布置在靠辅助间的一端。当用户要求压缩空气湿度等级高于或等于2级或固体颗粒等级高于或等于2级时，空气干燥净化装置宜设置在用户处。

4.0.12 当压缩空气站内需要设置专门的检修场地时，检修场地的面积不宜大于一台最大空气压缩机组占地和运行所需的面积。

4.0.13 单台压缩机额定容积流量大于或等于$20m^3/min$且总安装容量大于或等于$60m^3/min$的压缩空气站，宜设置检修用起重设备，起重能力应按空气压缩机组检修时最重的起吊部件确定。

4.0.14 空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分必须装设安全防护设施。

4.0.15 当活塞空气压缩机的立式气缸盖高出地面3m时，应设置可拆卸的维修平台和扶梯。

4.0.16 空气压缩机的吸气过滤器应安装在便于维修之处，平台

和扶梯的设置应根据日常操作和维护的需要确定。

4.0.17 压缩空气站内的平台、扶梯、地坑及吊装孔周围均应设置防护栏杆，栏杆的下部应设防护网或板。

4.0.18 压缩空气站内的地沟应能排除积水，并应铺设盖板。

5 土　　建

5.0.1 压缩空气站机器间屋架下弦或梁底的高度，应符合设备拆装起吊和通风的要求，且净高不宜小于4m。在夏热冬冷和夏热冬暖地区，当机器间跨度大于9m时，宜设天窗。

5.0.2 当工作压力大于或等于10MPa的压缩空气站与其他建筑物毗连时，隔墙应采用无门、窗、洞的钢筋混凝土防护墙；防护墙的厚度不应小于200mm。

5.0.3 压缩空气站机器间通向室外的门应保证安全疏散、便于设备的出入和操作管理。离心空气压缩机站的安全出口不应少于2个，且必须有1个直通室外；当双层布置时，运行层应有通向室外地面的安全梯。

5.0.4 机器间宜采用耐磨防油地面，墙的内表面应抹灰刷白。储气罐间的外窗宜采取减少日晒的措施。

5.0.5 工作压力大于或等于10MPa的压缩空气站，其机器间、配气台间、储气罐间、充瓶间与其他房间的隔墙，应采用钢筋混凝土防护墙；防护墙的厚度不应小于200mm。

5.0.6 隔声值班室或控制室、配气台间宜设置观察窗。

5.0.7 空气压缩机的基础应根据环境要求采取隔振或减振措施。双层布置的离心空气压缩机的基础应与运行层脱开。

5.0.8 有发展可能的压缩空气站，机器间的扩建端应便于接建。

5.0.9 压缩空气站地面、楼面和屋面的活荷载，应根据工艺设备安装和检修的荷载要求确定。

6 电气、控制和仪表

6.0.1 压缩空气站的用电负荷等级，应根据压缩空气用户的用气重要程度，按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的负荷分级规定执行。除中断压缩空气会造成较大损失者外，宜为三级负荷。

6.0.2 空气压缩机电动机的控制和保护应符合现行国家标准《通用用电设备配电设计规范》GB 50055 的有关规定。

6.0.3 压缩空气站内使用的手提灯，电压不应超过 36V；在储气罐内或在空气压缩机的金属平台上使用的手提灯，电压不得超过 12V。

6.0.4 压缩空气站的机器间内应设置 380V 和 220V 的专用检修电源。

6.0.5 压缩空气站宜设置集中控制室。控制室应符合下列规定：

1 宜位于压缩空气站固定端或适中位置；

2 室内设备布置应整齐、协调、统一。盘前运行区应满足运行人员工作需要。盘后应满足设备的维护、检修、调试及通行要求；

3 应有良好的通风和照明，并应采取隔声、防火、防尘、防水、防振等措施。

6.0.6 压缩空气站的热工测量仪表应按附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 的规定装设。当设有集中控制室时，附录中“应”装设的测量仪表应接入计算机控制系统。

6.0.7 压缩空气站的热工报警信号和自动保护控制装置应按附录 E、附录 F、附录 G、附录 H 的规定装设。当设有集中控制室时，附录中应装设的热工报警信号应接入集中控制室。在控制室和机器旁均应设置空气压缩机紧急停车按钮。

6.0.8 设有备用空气压缩机的压缩空气站，宜根据工艺要求设置自投备用的联锁。

6.0.9 离心空气压缩机应设置下列控制系统：

1 进气调节控制系统；

2 机组防喘振控制系统；

3 排气稳压控制系统或稳流控制系统。

6.0.10 压缩空气站宜采用计算机控制系统。当企业设置有工业电视监视系统时，压缩空气站应设有监视点。

6.0.11 当空气压缩机采用计算机控制时，应配置互为冗余的电源装置。

6.0.12 压缩空气站对供气的湿度等级有严格要求时，应配备露点仪。

6.0.13 室外布置的热工测量仪表、控制设备和测量管路应采取防水、防冻等措施。

7 给水和排水

7.0.1 压缩空气站的生产用水，除中断压缩空气供气会造成较大损失外，宜采用一路供水。

7.0.2 压缩空气站的冷却水应循环使用。

7.0.3 空气压缩机入口处冷却水的压力应符合下列规定：

1 活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机不宜大于0.4MPa，并不宜小于0.1MPa；

2 螺杆空气压缩机不宜大于0.4MPa，并不宜小于0.15MPa；

3 离心空气压缩机不宜大于0.52MPa，并不宜小于0.15MPa。

7.0.4 空气压缩机及其冷却器冷却水的水质标准，应符合现行国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050的有关规定。当企业内部有软化水可以利用，且系统又经济合理时，系统内的循环水可采用软化水。

7.0.5 空气压缩机及其冷却器的冷却水采用直流系统供水时，排水温度应根据冷却水的碳酸盐硬度控制，且不宜超过表7.0.5的规定。超过表7.0.5的规定值时，应对冷却水进行软化处理。

表 7.0.5 排水温度

碳酸盐硬度（以CaO计，mg/L）	排水温度（℃）
≤140	45
168	40
196	35
280	30

7.0.6 空气压缩机的排水管上，应装设水流观察装置或流量控制器。

7.0.7 压缩空气站的给水和排水管道应设置能放尽存水的设施。

8 采暖和通风

8.0.1 压缩空气站机器间的采暖温度不宜低于16℃;非工作时间机器间的温度不得低于5℃。

8.0.2 压缩空气站工作时,机器间内最高环境温度不应高于40℃;隔声值班室或集中控制室、配气台间及充瓶间的温度不应高于28℃,且应设置通风或降温装置。

8.0.3 空气压缩机在室内吸气时,压缩空气站机器间的外墙应设置进风口,其流通面积应满足空气压缩机吸气和设备冷却的要求。

8.0.4 压缩空气站内设备通风管道的阻力损失超过设备自带风扇压头时,应设置通风机。当通风管道内不采用通风机时,风速宜为3m/s～5m/s;当采用通风机时,风速宜为6m/s～10m/s。

9 压缩空气管道

9.0.1 压缩空气管道应满足用户对压缩空气流量、压力及净化等级的要求，并应考虑近期发展的需要。

9.0.2 室外压缩空气管道的敷设方式应根据气象、水文、地质、地形等条件和施工、运行、维修等因素确定。

9.0.3 输送饱和压缩空气的管道应设置能排放管道系统内积存冷凝液的装置。设有坡度的管道，坡度不宜小于0.002。

9.0.4 压缩空气管道及附件材料的选用，应符合下列规定：

1 压缩空气固体颗粒等级或湿度等级不高于5级的管道，可采用碳钢管；

2 压缩空气固体颗粒等级或湿度等级高于5级、不高于3级的干燥和净化压缩空气管道，可采用热镀锌钢管或不锈钢管；

3 压缩空气固体颗粒等级或湿度等级高于3级的干燥和净化压缩空气管道，应采用不锈钢管或铜管；

4 管道附件的强度、密封、耐磨、抗腐蚀性能应与管材相匹配。

9.0.5 工作压力小于1.6MPa的压缩空气管道系统，从空气压缩机出口到最不利点的压力损失不宜超过空气压缩机排气压力的10%。

9.0.6 压缩空气管道上设置的阀门，应方便操作和维修。

9.0.7 工作压力大于6.4MPa、小于或等于15MPa且公称直径大于或等于100mm，或工作压力大于15MPa且公称直径大于或等于80mm的压缩空气管道上安装手动阀门时，宜设置旁通阀。

9.0.8 压缩空气管道的连接，除设备、阀门等处用法兰或螺纹连接外，宜采用焊接。干燥和净化压缩空气管道的连接应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073的有关规定。

9.0.9 干燥和净化压缩空气管道的内壁、阀门和附件，在安装前应进行清洗、脱脂或钝化等处理。

9.0.10 工作温度大于100℃的架空压缩空气管道，应有热补偿措施。当用户需要利用压缩空气的压缩热时，管道应进行保温。寒冷地区室外架空敷设的压缩空气管道，应采取防冻措施。

9.0.11 压缩空气管道在用气建筑物入口处，应设置切断阀门、压力表和流量计。输送饱和压缩空气的管道应设置油水分离器。

9.0.12 对压缩空气负荷波动或要求供气压力稳定的用户，宜就近设置储气罐或其他稳压装置。

9.0.13 埋地敷设的压缩空气管道应根据土壤的腐蚀性作相应的防腐处理。室外输送饱和压缩空气的埋地管道应敷设在冰冻线以下。

9.0.14 埋地压缩空气管道穿越铁路、道路时，应符合下列规定：

1 管顶至铁路轨底的净距不应小于1.2m；

2 管顶至道路路面结构底层的垂直净距不应小于0.5m；

3 当不能满足第1款、第2款的要求时，应采用防护套管或管沟，其两端应伸出铁路路肩或路堤坡脚外，且不得小于1.0m，当铁路路基或路边有排水沟时，套管应伸出排水沟沟边1.0m。

9.0.15 厂(矿)区敷设的压缩空气管道与其他管线及建筑物、构筑物之间的最小水平间距，应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187的有关规定。

9.0.16 车间架空压缩空气管道与其他架空管线的净距不宜小于表9.0.16的规定。

表9.0.16 车间架空压缩空气管道与其他架空管线的净距(m)

名　　称	水平净距	交叉净距
给水与排水管	0.15	0.10
非燃气体管	0.15	0.10
热力管	0.15	0.10
燃气管	0.25	0.10

续表 9.0.16

名　　称	水平净距	交叉净距
氧气管	0.25	0.10
乙炔管	0.25	0.25
穿有导线的电线管	0.10	0.10
电缆	0.50	0.50
裸导线或滑触线	1.00	0.50

注：1　电缆在交叉处有防止机械损伤的保护措施时，交叉净距可缩小到0.10m；

2　当与裸导线或滑触线交叉的压缩空气管道需要经常维修时，交叉净距应为1.00m。

附录A 活塞空气压缩机站热工测量仪表的装设

表A 活塞空气压缩机站热工测量仪表的装设

参数名称	测量仪表	装设
温度	空气压缩机各级气缸排气温度表	应
	空气压缩机中间冷却器及后冷却器排气温度表	应
	冷却水进水总管水温表	应
	空气压缩机组冷却水排水温度表	应
	空气压缩机传动机构润滑油温度表	应
	空气压缩机驱动电机定子线圈温度表	应
	空气干燥装置进气温度表	应
	空气干燥装置排气温度表	应
	加热再生吸附式空气干燥装置加热器出口温度表	应
	加热再生吸附式空气干燥装置再生气进气温度表	应
	加热再生吸附式空气干燥装置再生气排气温度表	应
	冷冻空气干燥器装置蒸发温度表	应
压力	压缩空气站供气母管压力表	应
	空气压缩机各级气缸排气压力表	应
	储气罐气压表	应
	空气压缩机组冷却水进水(阀后)压力表	应
	空气压缩机组传动机构润滑油压力表	应
	空气干燥装置压差表	应
	空气过滤器压差表	应
流量	空气压缩机组出口流量表	宜
	压缩空气站供气母管流量表	应
电气	空气压缩机组电度表	可
	空气压缩机组电流表	可
	空气压缩机组电压表	可
	压缩空气站总电度表	可

附录B 隔膜空气压缩机站热工测量仪表的装设

表B 隔膜空气压缩机站热工测量仪表的装设

参数名称	测量仪表	装设
温度	空气压缩机各级气缸排气温度表	应
	空气压缩机中间冷却器及后冷却器排气温度表	应
	冷却水进水总管水温表	应
	空气压缩机组冷却水排水温度表	应
	空气压缩机传动机构润滑油温度表	应
	空气压缩机驱动电机定子线圈温度表	应
压力	压缩空气站供气母管压力表	应
	空气压缩机各级气缸排气压力表	应
	储气罐气压表	应
	空气压缩机组冷却水进水(阀后)压力表	应
	空气压缩机组传动机构润滑油压力表	应
流量	空气压缩机组出口流量表	宜
	压缩空气站供气母管流量表	应

注:空气干燥净化装置测量仪表及电气仪表的装设同表A。

附录C　螺杆空气压缩机站热工测量仪表的装设

表C　螺杆空气压缩机站热工测量仪表的装设

参数名称	测量仪表	装设
温度	空气压缩机各级排气温度表	应
	空气压缩机各级进气温度表	宜
	空气压缩机润滑油冷却器出油温度表	宜
	空气压缩机轴承温度表	宜
	冷却水进水总管水温表	应
	空气压缩机组出水温度表	应
	后冷却器出水温度表	应
	空气压缩机驱动电机定子线圈温度表	宜
	机器间环境温度表	宜
压力	压缩空气站供气母管压力表	应
	空气压缩机各级排气压力表	应
	空气压缩机组冷却水进水(阀后)压力表	应
	润滑油压力(近润滑点)或油过滤器压差表	应
流量	空气压缩机组出口流量表	宜
	压缩空气站供气母管流量表	应

注:空气干燥净化装置测量仪表及电气仪表的装设同表A。

附录D　离心空气压缩机站热工测量仪表的装设

表D　离心空气压缩机站热工测量仪表的装设

参数名称	测量仪表	装设
温度	空气压缩机各级进气温度表	应
	空气压缩机各级排气温度表	应
	空气压缩机组各级冷却器排气温度表	应
	冷却水进水总管水温表	应
	空气压缩机组各级冷却器排水温度表	应
	空气压缩机组润滑油冷却器排水温度表	应
	空气压缩机组润滑油冷却器出油温度表	应
	空气压缩机及驱动电机轴承润滑油油温表	应
	空气压缩机及驱动电机轴承温度表	应
	空气压缩机增速箱轴承温度表	应
	空气压缩机驱动电机定子线圈温度表	应
压力	压缩空气站供气母管压力表	应
	空气压缩机各级进气压力表	宜
	空气压缩机各级排气压力表	应
	空气压缩机组后冷却器出口气压表	可
	空气压缩机组冷却水进水(阀后)压力表	应
	空气压缩机组润滑油泵出口母管油压表	应
	空气压缩机组轴承节流孔前润滑油压力表	应
	空气压缩机组控制油压力表	应
	空气压缩机组润滑油过滤器压差表	应
流量	空气压缩机组出口流量表	应
	压缩空气站供气母管流量表	应
液位	空气压缩机组润滑油箱油位表	应
机械量	空气压缩机轴振动测量表	应
	空气压缩机轴位移测量表	应

注:空气干燥净化装置测量仪表及电气仪表的装设同表A。

附录E 活塞空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制装置的装设

表E 活塞空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制装置的装设

参数名称	测点异常情况	热工报警	自动保护
温度	空气压缩机各级气缸排气温度高	应	自动停机
	加热再生吸附式空气干燥装置加热器超温	应	自动停机
	加热再生吸附式空气干燥装置再生气进气超温	应	自动停机
	冷冻空气干燥器装置蒸发温度低	应	自动停机
压力	空气压缩机末级气缸排气压力高	应	—
	空气压缩机传动机构润滑油压低	应	自动停机
	空气压缩机组冷却水进水流量(阀后)低或压力低	应	自动停机
	压缩空气站给水总管压力高	应	—
	压缩空气站供气总管压力低	应	—
	过滤器压差大	应	—
液位	空气压缩机组润滑油箱油位低	应	—
其他	空气干燥器装置程序控制器故障	宜	—
	空气压缩机组控制电源故障	应	—
	空气压缩机组转速高(采用可变速电机时)	应	自动停机

注:报警装置参数异常时应报警,报警参数值仍继续越限时应自动停机。

附录F 隔膜空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制装置的装设

表F 隔膜空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制装置的装设

参数名称	测点异常情况	热工报警	自动保护
温度	空气压缩机各级气缸排气温度高	应	自动停机
压力	空气压缩机末级气缸排气压力高	应	—
	空气压缩机传动机构润滑油压低	应	自动停机
	空气压缩机组冷却水进水流量（阀后）低或压力低	应	自动停机
	压缩空气站给水总管压力高	应	—
	压缩空气站供气总管压力低	应	—
	过滤器压差大	应	—
液位	空气压缩机组润滑油箱油位低	应	—
其他	空气压缩机膜片破裂	应	自动停机
	空气压缩机组控制电源故障	应	—
	空气压缩机组转速高（采用可变速电机时）	应	自动停机

注：1 报警装置参数异常时应报警，报警参数值仍继续越限时应自动停机；

2 空气干燥净化装置热工报警信号、自动停机装置的装设同表E。

附录G　螺杆空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制装置的装设

表G　螺杆空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制装置的装设

参数名称	测点异常情况	无油螺杆		喷油螺杆	
		热工报警	自动保护	热工报警	自动保护
温度	空气压缩机排气温度高	应	自动停机	应	自动停机
	空气压缩机排气温度低	—	—	宜	—
	空气压缩机组润滑油温度高	宜	—	宜	—
	冷却水回水温度高	宜	—	宜	—
压力	压缩空气站供气总管压力低	应	—	应	—
	空气压缩机各级排气压力高	应	—	应	—
	空气压缩机组冷却水进水流量(阀后)流量低或压力低	应	自动停机	应	自动停机
	空气压缩机吸气压力低	宜	—	—	—
	空气压缩机组油气分离器压差大	—	—	应	—
	空气压缩机组油过滤器压差大	应	—	应	—
	空气压缩机组润滑油压力低	应	自动停机	应	自动停机
液位	空气压缩机组润滑油箱油位低	宜	—	宜	—
	空气压缩机组润滑油箱油位高	—	—	宜	—
其他	空气压缩机组控制电源故障	应	—	应	—
	空气压缩机组电流高	应	自动停机	应	自动停机
	空气压缩机组转速高(采用可变速电机时)	应	自动停机	应	自动停机

注:1　报警装置参数异常时应报警,报警参数值仍继续越限时应自动停机;

2　空气干燥净化装置热工报警信号、自动停机装置的装设同表E。

附录H　离心空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制装置的装设

表H　离心空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制装置的装设

参数名称	测点异常情况	热工报警	自动保护
温度	空气压缩机各段排气温度高	应	—
	空气压缩机轴承温度高	应	—
	润滑油冷却器出油温度高	应	自动停机
	压缩机电动机定子温度高	宜	—
压力	空气压缩机各段排气压力高	应	—
	空气压缩机组润滑油压力低	应	自动停机
	空气压缩机组油过滤器压差大	应	—
	空气压缩机组冷却水进口(阀后)压力高或压力低	应	—
	压缩空气站供气母管压力低	应	—
流量	空气压缩机组冷却水进口(阀后)流量低	应	—
液位	润滑油箱油位低	应	—
机械量	空气压缩机轴振动大	应	自动停机
	空气压缩机轴位移大	应	自动停机
	空气压缩机喘振	应	紧急放空
其他	空气压缩机组控制电源故障	应	—
	空气压缩机组转速高(采用可变速电机时)	应	自动停机

注：1　报警装置参数异常时应报警，报警参数值仍继续越限时应自动紧急放空或停机；

2　空气干燥净化装置热工报警信号、自动停机装置的装设同表E。

本规范用词说明

1　为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2　条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050

《供配电系统设计规范》GB 50052

《通用用电设备配电设计规范》GB 50055

《洁净厂房设计规范》GB 50073

《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087

《工业企业总平面设计规范》GB 50187

《声环境质量标准》GB 3096

中华人民共和国国家标准

压缩空气站设计规范

GB 50029-2014

条 文 说 明

修 订 说 明

《压缩空气站设计规范》GB 50029—2014 经住房城乡建设部2014 年 1 月 9 日以第 296 号公告批准发布。

本规范是在《压缩空气站设计规范》GB 50029—2003 的基础上修订而成的。上一版的主编单位是中机国际工程设计研究院（原机械工业部第八设计研究院）、无锡压缩机股份有限公司，参编单位是湖南省冶金规划设计院、机械工业部第三设计研究院、机械工业部第四设计研究院、中机国际工程咨询设计总院、中国航空工业规划设计研究院、国家电力公司中南电力设计院，协编单位是广东肇庆环球净化设备有限公司、西安联合超滤净化设备有限公司、复盛实业（上海）有限公司、杭州汉业气源净化设备有限公司、杭州嘉美净化设备有限公司，主要起草人员是：王选和、彭恒、徐辉、李德斌、邱宝安、田鸿斌、杨凯、王栋、牛豫人、李红梅、韩嘉龙、胡多闻。

在本规范的修订过程中，编制组进行了广泛、深入的调查研究，总结了我国工程建设中压缩空气站设计的实践经验，同时参考了国外先进的技术法规、技术标准，取得了重要的技术参数。为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《压缩空气站设计规范》修订组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行过程中需要注意的有关事项进行了说明，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目　　次

1 总 则

1.0.2 本条是原规范第1.0.2条的修订条文。

现代工业的迅速发展对压缩空气的质量和压力等级提出了许多新的要求，一方面干燥、净化设备被普遍采用，供气系统的压力损失增加；另一方面，应用较高压力压缩空气的场所和设备也日益增多，原规范仅适用于工作压力小于或等于1.25MPa的压缩空气站，已难以满足用户对供气压力的需要。因此，本次规范修订根据绝大多数的压缩空气站工作压力均不超过42MPa的实际情况，将本规范适用的空气压缩机的工作压力提高到42MPa。

隔膜空气压缩机属于容积式压缩机的一种，在中高压领域应用非常广泛，其站房设计与全无油的活塞空气压缩机及螺杆空气压缩机类似，鉴于本规范压力范围已覆盖隔膜空气压缩机的工况范围，故增加其站房的设计内容。

离心空气压缩机在我国的石化、制药、钢铁、机械等行业应用非常广泛，近年来，产品逐渐向大型化、系列化、运行高效化和结构紧凑化方向发展，目前投入运行的大型离心空气压缩机流量已超过3000m^3/min，原规范规定的适用上限500m^3/min显然已不能满足现实发展的需要。离心空气压缩机流量和压力的大小主要受制造工艺水平的限制，对站房设计影响有限。因此，本规范不再设定机组流量上限。

1.0.3 本条是原规范第1.0.3条的修订条文。

活塞空气压缩机或螺杆空气压缩机在对空气进行压缩时，为了润滑、密封和冷却会向气缸或机壳内注入闪点为215℃以上的润滑油或163℃的定子油。油在高温作用下会氧化而形成积炭，积炭是易燃物质，有可能引起燃爆事故。离心空气压缩机润滑油

的闪点一般为185℃～195℃，根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016对生产火灾危险性的分类，压缩空气站在生产过程中均使用闪点大于60℃的油品，符合丙类生产火灾危险性的规定。但考虑到空气压缩机所用油品的闪点较高，且活塞空气压缩机和螺杆空气压缩机的用油量都比较少，离心空气压缩机用油量虽然较多，但只用来冷却和润滑轴承，并不直接与灼燃的压缩空气接触，引发燃爆事故的可能性也很小。实际应用中，离心空气压缩机燃爆事故发生率低于活塞或螺杆空气压缩机，且离心空气压缩机的用油量及润滑方式与汽轮机房类似，在现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229中，将汽轮机房的火灾危险性类别定为丁类，据此，离心空气压缩机站房亦可定为丁类。因此，由这几种空气压缩机组成的压缩空气站的火灾危险性类别定为丙类似乎偏高，定为丁类较为合适。

全部由气缸无油润滑活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机或不喷油的螺杆空气压缩机组成的压缩空气站，因其气缸或转子压缩腔内均不直接注油，油只用于其他动力部件的润滑，所以，压缩空气中的含油量极低，形成积炭而引发燃爆事故的可能性也就更低。布置在独立建筑物中的干燥、净化站(间)内，因压缩空气一般都已被冷却到50℃以下，基本上属于常温作业，因此，上述三种情况的火灾危险性类别均规定为戊类。

1.0.4 本条是原规范第1.0.4条的原条文。

新建、改建、扩建的压缩空气站及其管道的设计，对安全生产、技术先进和经济合理等方面的要求，原则上是一致的。但改、扩建设计应考虑历史情况和现实条件，不能片面强调技术先进和经济合理。为了贯彻勤俭节约的精神，减少投资，对改、扩建设计强调了应充分利用原有的建筑物、构筑物、设备和管道。

2 压缩空气站的布置

2.0.1 本条是原规范第2.0.1条的原条文。

压缩空气站在厂(矿)内的布置,一般涉及因素较多,主要矛盾也因地而异,所以应根据下列诸因素,经技术经济方案比较后确定。现将各因素分述如下:

1 靠近用气负荷中心可节省管道,减少压力损失,减少电耗,保证供气压力。

2 压缩空气站是全厂(矿)用水、用电负荷较大者之一,要考虑供电、供水的合理性。

3 从调查中看,压缩空气站的扩建已成为普遍现象。由于生产的发展和以压缩空气为动力的新工艺、新技术的推广,用气量一般都会增加。以前有些厂由于在设计时未考虑扩建而造成了技术和经济方面的不合理,因此,在确定压缩空气站的位置时,应考虑扩建的可能性。

4 空气压缩机直接从大气吸气,为了减少机器的磨损、腐蚀,防止发生爆炸事故,提高空气压缩机吸入气体的质量,故要求压缩空气站与散发爆炸性、腐蚀性、有毒气体和粉尘等有害物质的场所有一定距离。但由于难以对其散发量作定量规定,且有害物质对空气压缩机的影响与其浓度等的关系缺乏科学数据,因此不便对两者之间的距离作具体规定,而只规定避免靠近这些场所。

在大气中,对传播有害物质起主导作用的是风。在总图布置中,为减少有害物质对压缩空气站的影响,过去习惯将压缩空气站布置在"主导风向"的上风侧,其实这样考虑是不全面的,因为我国许多地区冬季盛行偏北风,夏季盛行偏南风,两者风向相反,如果把压缩空气站放在有害源的某个风频稍大的上风侧,随着季节变

更，盛行风向相反，上风侧就变成了下风侧，站房就不可避免地受到有害物质的影响。调查中，许多实例也充分证明这一点。如果将站房置于有害物质散发源的当地全年最小频率风向的下风侧，则站房受到有害物质的影响最小。因为全年风向最小频率的下风侧在一年中风吹来的次数是最少的，故采用这种较科学的新做法。

5 空气压缩机运转时会发出较大的噪声，活塞空气压缩机为80dB(A)～110dB(A)，隔膜空气压缩机为88dB(A)～98dB(A)，螺杆空气压缩机为65dB(A)～85dB(A)，离心空气压缩机为80dB(A)～130dB(A)，故应根据各种场所的噪声允许标准、压缩空气站的噪声级、传播途中的隔声障(建筑物、构筑物和林带等)等条件综合考虑压缩空气站的布置，其防护间距应符合现行国家标准规范的有关规定。

各类场所的噪声允许标准应按现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096和《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087的有关规定确定。压缩空气站的噪声级可根据实测情况参照类似站的噪声级或经计算确定。

空气压缩机在运转中的振动不仅影响本站和防振要求较高的邻近建筑物、构筑物，而且影响精密仪器和高性能设备的正常工作。因此，应根据空气压缩机的类型，精密仪器、设备的允许振动要求，以及地质、地形等条件综合考虑压缩空气站的布置，其防振间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187的规定。

2.0.2 本条是原规范第2.0.2条的原条文。

压缩空气站的朝向对站内的通风降温有很大影响。压缩空气站内由于机组大量散热，夏季机器间内气温很高，一般在40℃左右，有的站内温度高达45℃以上。充分利用自然通风是效果显著又最经济易行的降温措施。据某些厂反映，穿堂风的效果甚至比设天窗或装风扇都好。例如，某厂压缩空气站的机器间全长54m，约有34m被电气间所挡，据夏季测定，有穿堂风部分比无穿堂风

部分温度低 5℃。该站后来自行在被电气间所挡部分加设天窗，结果温度较之前只降低了 1℃。故本条文强调压缩空气站的朝向，以利于夏季穿堂风的形成。

2.0.3 本条是原规范第 2.0.3 条的修订条文。

压缩空气站有下列特点和要求：设备工作时散发热量大，应有良好的通风；吸气要求洁净，须远离有害物质散发源；为适应生产发展，要留有扩建场地；用电和用水量较大，要考虑供电和供水的经济合理；有噪声和振动向外传播，应远离对防噪声和振动要求较高的场所等。对于活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机和离心空气压缩机，上述特点更为突出。站房设为独立建筑物就较容易满足上述要求。

通过对 150 多个压缩空气站的调查统计，有 32％的压缩空气站是与其他建筑物毗连或设在其内，除少数由于布置不合理互相有一定干扰外，大多数都能正常生产。特别是与某些生产工艺类似的站（如冷冻机站、氧气站和泵房等）以及作为生产工艺附属部分的站毗连在主建筑物侧或设在其内时，如在布置上处理较好，就能合理地共用供电、供水设施等，则能节省投资、节省用地。

螺杆空气压缩机一般采用厢式整体结构，噪声比活塞空气压缩机要低，效率接近活塞空气压缩机，同时，由于其集约化程度高，结构紧凑，基础简单，减振效果好，自动化程度高，得到了广泛的采用，也为装有这种机型的站房与其他建筑物毗连或设在其内提供了有利条件。

根据对 63 个压缩空气站的函调及现场了解，与其他建筑物毗连的压缩空气站中，44％安装活塞空气压缩机，56％安装螺杆空气压缩机。设在其他建筑物内的压缩空气站，全部安装螺杆空气压缩机。

基于以上情况，本次规范修订提出“装有活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机或离心空气压缩机的压缩空气站，当单机额定功率大于或等于 75kW 或总台数大于 3 台时，宜为独立建筑物”。至于

安装螺杆空气压缩机的压缩空气站，可为独立建筑物，也可与其他建筑物毗连或设在其内。据了解，目前许多企业都已将单机容积流量超过 20m³/min 的螺杆空气压缩机布置在车间内，并未对车间造成不良影响，故取消原规范对于单机容积流量超过 20m³/min 的螺杆空气压缩机站房不宜设在其他建筑物内的限制。

考虑到空气压缩机吸气、通风和散热的要求，以及噪声和振动等对建筑物、设备和环境的影响，故提出宜布置在底层和靠外墙的要求。

2.0.4 本条为新增条文。

工作压力大于或等于 3.2MPa 的压缩空气站，其设备与系统一旦发生事故，损害将非常严重。表 1 列举了不同压力及速度下爆破碎片造成建筑物、人身伤害的状况。

表 1 不同压力及速度下爆破碎片造成建筑物、人身伤害的状况

压力及速度	对建筑物与人身造成的伤害
3.5～7.0kPa(G)	可使墙面玻璃窗粉碎(无论面积大小)
7.0～14kPa(G)	可使螺纹钢或铝板弯曲
14～21kPa(G)	可造成素混凝土或煤渣砖墙(厚度300mm)的倒塌
35kPa(G)	可导致人体耳鼓膜破裂
56kPa(G)	可造成砖墙(厚度 300mm)的错位与倒塌
105kPa(G)	可造成人体肺的损伤
速度为 35m/s、重量为 9g 的玻璃片	可射穿人体腹部
速度为 3m/s、重量为 4.5kg 的砖石碎块	可射穿人体腹部
速度为 3m/s、重量为 7.2kg 的砖石碎块	可使人体骨骼碎裂

因此，对工作压力大于或等于 3.2MPa 的压缩空气站的布置，从安全角度出发，提出了一些具体要求。

3 工 艺 系 统

3.0.1 本条是原规范第3.0.1条的修订条文。

目前动力用不同压力等级的空气压缩机以及不同容量、压力的空气压缩机都已有生产，为压缩空气站不同净化等级、压力的供气系统的设备选型提供了条件。若单纯为简化供气系统而采用减压方式供应耗气量较大的低压压缩空气用户是不经济的。如额定容积流量为40m^3/min、排气压力为0.7MPa的空气压缩机比功率为5.1kW/m^3/min，而排气压力为0.3MPa时的比功率为3.17kW/m^3/min，两者电功率消耗相差1.93kW/m^3/min。当然，压力系统的增加会引起建筑面积、设备和管道的增加，正确的设计应综合考虑投资、能耗和建设用地等因素并通过经济比较后确定压力系统。

1 新建压缩空气站的活塞空气压缩机、隔膜空气缩机或螺杆空气压缩机台数以3台至6台为宜，如站内只安装1台～2台机组，对确保供气、适应负荷变化以及备用容量等方面都较为不利，故下限推荐为3台。但空气压缩机台数过多，维护管理不便，建筑面积也增加，因此，当供气量大时，应采用大型机组。考虑到站房扩建的可能，新建站房初次装设机组的上限推荐为6台。

单级喷油螺杆空气压缩机机组的比功率通常要比活塞空气压缩机和离心空气压缩机高10%～15%，从节能角度考虑，当单台空气压缩机额定电机功率大于300kW时，不宜选用。

通常系统设计和压缩机选型配置原则都是按最大负荷条件(即100%负荷)并且给予一定余量考虑的。但在实际生产使用中，几乎所有的系统都是在偏离设计工况负荷下运行的。调查和资料显示：一般压缩空气系统的负荷率为60%～70%。根据美国

能源部的调查数据，我国工业行业空气压缩机的负荷率比全球平均水平还要低十多个百分点。现有的绝大多数空气压缩机的负荷率调节装置采用的是进气节流方式，这种调节方式是以多耗能为代价的。以普通螺杆空气压缩机为例，在低负荷状况下运行时，效率会大幅降低，若在70%负荷下运行，能耗是正常的1.3倍，在50%负荷下运行，能耗是正常的1.7倍，若负荷进一步降低，效率将急剧下降。按我国现有空气压缩机负载率为66%计算，能耗约是正常情况的1.4倍。实际运行中，用户用气量经常是变化的，从而引起管网和空气压缩机出口压力的波动。为了保证使用压力，通常控制这个压力使其向上波动，使得压力平均值高于需求值，也带来了额外的能耗。解决问题的关键是实现空气压缩机的高效变负荷运行。现在常见的比较节能的变负荷调节方式有调速、变容、进气导叶调节等。变频螺杆空气压缩机调速基本上能够保证空气压缩机的比功率变化不大，从而维持高效运行。另外，其调速响应比较快，通过智能控制能够使得空气压缩机的额定容积流量与用气量很快地保持一致，使得管网压力波动幅度很小，通常为0.01MPa～0.03MPa，这样能够降低管网平均压力，使系统高效运行，一般能够节约3%～5%的系统能耗。

因此，规范提出空气压缩机组的工作应保证压缩空气站供气流量能够连续变化，在正常负荷下的供气压力波动幅度（即最大值与最小值之差）不宜超过0.05MPa，当负荷变化较频繁时，宜选用1台～2台具有变容或变频等气量调节功能的节能型空气压缩机。

原条文规定同一品质、压力的供气系统中空气压缩机的机组型号不宜超过两种，是从方便维护管理、减少备品备件品种和检修等方面考虑的。由于本次修订建议站房内增设变频或变容调节空气压缩机，因此改为不宜超过三种。

2 离心空气压缩机组的台数以2台～5台为宜。据对国内离心空气压缩机站的调研，多数站为2台～5台，既确保供气，又能适应负荷变化，维修管理也较为方便。离心空气压缩机组低于

额定工况运行时，效率会大幅下降，且容易进入喘振状态，故提出其运行时的容积流量宜在额定容积流量的70%以上。对离心空气压缩机站最好选用同型号机组，这是因为同型号机组不仅工艺布置比较简洁，维修管理比较方便，而且技术特性基本相同，联合工作的稳定工况区域相对较大，从而提高站房的整体适应能力。

3 工作压力大于或等于10MPa的空气压缩机生产厂家较少，为维修管理方便，"宜采用同一型号"。

3.0.2 本条是原规范第3.0.2条的修订条文。

压缩空气站内的空气压缩机组需要定期轮换停机进行检修，在运行中也可能发生故障需要临时停机。当不能通过负荷调配来保证全厂(矿)的生产用气时，就必须考虑设置备用容量。

备用容量的确定与各行业所使用的压缩空气的负荷特点有关。根据调查，各行业的负荷特点如表2所示。从表中可知，前二类行业的压缩空气站，当最大机组检修时，其余机组的额定容积流量应保证全厂(矿)生产所需的用气量。后一类行业的生产用气有调配的可能性，例如短期内将某些在第一、二班生产的用气户调配在第二、三班工作，以满足气量需求。又如对某些间歇性的生产用气，可以调配用气负荷以满足空气压缩机的检修要求。

表2 各行业负荷特点及备用容量要求

行业类别示例	负荷特点	主要生产班制	最大机组停机时要求保证的全厂用气量(%)
电力、石油、化工、轻工、农林、冶金冶炼部分、核工业的部分用气、兵器的火化工部分、航天的化工部分等	生产和仪表要求连续供气	三班制	100
掘进工业(煤炭、冶金等)、核工业的部分用气	生产要求供气可靠，否则会造成较大损失	三班制	100

续表 2

行业类别示例	负荷特点	主要生产班制	最大机组停机时要求保证的全厂用气量(%)
机械、电子、航空、兵器、造船、航天、铁道、交通等	批量生产、间歇性生产、生产用气非连续、部分连续性生产	一、二班制或三班制	75～100

经统计和计算可得出,安装的机组数量小于或等于 5 台的站房,以其中 1 台作为备用,大多数情况下就能满足生产和机组轮换检修的需要。

离心空气压缩机根据其自身结构的特点,易损件少,事故率低,能可靠连续运行 100 天以上,当企业的生产计划和设备大修组织得当时,可不设置备用机组。

3.0.3 本条是原规范第 3.0.3 条的修订条文。

进入空气压缩机的灰尘会使活塞空气压缩机的气缸拉毛,气阀结焦,导致需要经常停车清洗;会令离心空气压缩机的叶片拉毛、积垢,严重时会使压缩机转子失去动平衡。由于空气中的灰尘对空气压缩机的使用寿命和检修周期影响极大,故规范明确提出空气压缩机的吸气系统应设置相应有效的吸气过滤器或吸气过滤装置。

在离心空气压缩机驱动电机的风冷系统进风口处,宜设置吸气过滤器或吸气过滤装置,是由于空气中的尘埃对被冷却的大型电动机的使用寿命和检修周期也有极大影响。

离心空气压缩机调节进气量的进口调节阀或进口导叶通常设在压缩机与吸气过滤装置之间。

3.0.4 本条为新增条文。

考虑到空气中的灰尘对空气压缩机使用寿命和检修周期的影响及高压压力状态下压缩空气内的尘粒对管道的强力冲刷、磨损,

对空气压缩机的吸气过滤器提出具体参数要求，以保证设备和系统的安全高效运行。原国家标准《容积式空气压缩机进气滤清消声器》GB/T 13276—1991 规定，40μm 微粒的滤除效率大于 95%，阻力损失小于 800Pa～1000Pa。而几大空气压缩机制造商提出的过滤精度要求为 10μm ～15μm。经调查，容积式空气压缩机的过滤器普遍高于此标准，因此提出"活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机和螺杆空气压缩机的吸气过滤器或吸气过滤装置，对于粒径大于或等于 15μm 微粒的滤除效率不应低于 99.5%，且洁净时的压力降不应大于 800Pa"。

美国石油学会标准《石油、化工和气体工业用组装型整体齿轮增速离心式空气压缩机》API 672—2004 规定："通过清洁过滤器元件的压力降，应不超过 5.0mbar(2 英寸水柱)表压。进口流量范围上，除掉最少 99.5%的规格为 2μm 或 2μm 以上颗粒。"经调查，离心空气压缩机的过滤器普遍高于此标准，故参照采用。

3.0.5 本条是原规范第 3.0.4 条的原条文。

室内吸气将使室内温度降低，影响采暖；活塞空气压缩机气流有脉动，会使操作人员感到不舒服；吸气口虽然加了消声器，但噪声仍在 82 dB(A)～85dB(A)左右。由于以上原因，吸气口宜装设在室外，世界上许多空气压缩机制造厂也是这样推荐的。在夏热冬暖地区，夏天室内吸气可把热量排走，对降温有好处，但只有低噪声和气流脉动对站内环境影响不明显的螺杆空气压缩机和小型活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机方可放在室内。据调查，将额定功率不大于 55kW 的活塞空气压缩机吸气口设置在室内时，操作人员无不适感觉。螺杆空气压缩机的吸气口放在室内时，一般无不适感觉。

3.0.6 本条是原规范第 3.0.5 条的原条文。

风冷空气压缩机组在工作中所散发的热量如排在室内会严重恶化室内环境，甚至影响机组的正常工作，故其冷却排风宜排至室外。

3.0.7 本条为原规范第 3.0.6 条的修订条文。

压缩空气系统中，储气罐的主要功能有两个：一是起缓冲作用，减少空气压缩机出口的气流脉动，亦称缓冲罐；二是起储存气体的作用，防止负荷陡增时系统压力的下降，有时也称贮气罐。高压压缩空气站也有采用储气瓶组的。本规范考虑到行业的习惯称呼，除将串联压缩机系统中前置空气压缩机与后置空气压缩机之间的储罐称为缓冲罐外，其余一律称为储气罐。

活塞空气压缩机和隔膜空气压缩机均属于往复式压缩机，排气气流脉动较大，对系统及干燥净化装置不利，也影响用户使用，故规定后面应设置储气罐。

从压缩空气站的事故来看，除超压、水击或机械事故外，凡燃烧爆炸无不与油有关。油是燃烧爆炸的内因，排气温度过高、空气中含粉尘、静电感应等是外因。装设后冷却器既能清除部分油水，又能降低压缩空气的温度，对减少油垢和油在高温下形成积炭都有好处。因此，装设后冷却器对减少压缩空气系统发生燃爆事故是一种积极的、较为有效的措施，从国内外一些燃爆事故来看，大都发生在未装后冷却器的压缩空气系统内，由此也说明了后冷却器在这方面具有较大的作用，现行国家标准《固定的空气压缩机安全规则和操作规程》GB 10892 中的有关条文也强调应装设后冷却器。为了保证安全，规范规定活塞空气压缩机都应装设后冷却器。

气体经冷却可析出相当一部分的油水，若后冷却器带有油水分离器结构，可减少管路、储气缸的油水聚积，有利于安全。目前制造厂配套的后冷却器都带有此结构，因此，后冷却器后就不必再设油水分离器了。

根据对 150 多个压缩空气站的调查，机组与供气总管之间绝大多数采用单独的排气系统，即各机组之间不共用后冷却器和储气罐，普遍反映这种系统简单、管理方便、不会误操作。有个别站空气压缩机合用或轮用储气罐或后冷却器，使管道系统复杂化，从而带来误操作及管道振动等不良后果。

离心空气压缩机是否配置后冷却器和储气罐，应根据用户的需要确定。有的用户对压缩空气的温度有要求，有的用户与空气压缩机组成一个工艺流程，是否配置以上设备需要据情况而考虑。一般情况下，因为离心空气压缩机末端排气温度达200℃以上，为了保证安全、降低室内温度和除去部分水分，在机组末端应装设后冷却器。

鉴于本条涉及内容处理不当容易引起事故，因此确定为强制性条文。

3.0.8 本条为新增条文。

储气罐具有一定的除油水功能，布置在干燥净化设备之前可以减轻其负担，且可以降低气流脉动对干燥剂的影响。但有的储气罐需要瞬间释放大量压缩空气，如设置在干燥净化装置前则需要大大增加干燥净化装置的容量，这种情况下应在干燥净化装置后另行设置储气罐。

3.0.9 本条为新增条文。

不同压力的空气压缩机串联运行时，需在高、低压缩机之间设置缓冲罐，以平衡二者之间的进、排气流量，否则易引发事故，因此该条确定为强制性条文。

3.0.10 本条为新增条文。

对于洁净压缩空气站工艺系统，强调尽可能减少中间污染环节和堵塞一切污染渠道。实践表明，装在干燥净化装置后专门用于气体储存的储气罐罐体和系统管路及其附件，如调节器、阀门、法兰等，比气体自身更具有污染力。内表面未作任何处理的储气罐，由于气体中的水分和微量氧会造成金属腐蚀，当气流通过时，腐蚀污染物就释放出来，使得洁净气体的质量受到污染破坏。所以，储罐体内表面应当是抛光的，但这一点实施难度极大，而且不易持久，因此要求内衬不锈钢或全部为不锈钢材质。

条文中规定的等级界限是根据现行国家标准《压缩空气　第1部分：污染物净化等级》GB/T 13277.1的规定确定的。

3.0.11 本条是原规范第3.0.7条的修订条文。

目前常见的压缩空气干燥装置有两种基本型式:冷冻式和吸附式。吸附式又分为加热再生吸附式、无热再生吸附式、微热再生吸附式、压缩热再生吸附式等,它们各具特点并有一定的使用范围,在工程设计中主要是根据用户对压缩空气干燥程度的要求及处理空气量和压力的要求,经技术经济比较后确定。

空气干燥装置系静置设备,只要操作维护得当可连续长期运转,一般可不设备用。当用户有不能中断供气的要求时,为防止装置的温度控制或自动操作系统突然失灵,设置备用空气干燥装置是必要的。

目前国内压缩空气系统常常低负荷运行,从而造成压缩空气后处理设备的低效率运行。在设计选型时,压缩空气干燥装置通常是按照系统最大负荷来配置的,而且普遍没有变负荷调节功能,当系统低负荷运行时,干燥装置依然按照满负荷方式运转,耗电、耗气不变,从而造成系统运行效率的下降。如果系统配置大型干燥器进行集中干燥,系统的运行效率将更低。因此,要求压缩空气干燥装置的总处理容量,应能根据站房实际运行负荷进行调节。通常做法是压缩空气干燥装置与空气压缩机采用一一对应的配置,当部分空气压缩机停机时,相应台数的压缩空气干燥装置也停止运行。另外,目前冷冻式干燥装置、吸附式干燥装置均已有变负荷技术,为保证压缩空气系统在部分负荷工况下的高效运行,在系统设计时,推荐采用带负荷调节功能的压缩空气干燥装置。

目前常见的压缩空气干燥装置中,干燥装置能耗与压缩机能耗的比例,冷冻式约为3%～5%,加热再生吸附式约为8%～10%,无热再生吸附式、微热再生吸附式约为18%,压缩热再生吸附式为1%～2%。一般情况下,为节约能耗,干燥装置选型时应尽可能选用能耗少的。

3.0.12 本条是原规范第3.0.8条、第3.0.10条的修订条文。

活塞空气压缩机和隔膜空气压缩机均属于往复式压缩机,气

流脉动很大，直接进入吸附式干燥装置会对干燥剂产生不利影响，因此要求吸附式干燥装置放在储气罐之后。

采用不同压力的空气压缩机串联运行系统时，干燥装置如果设置在后置空气压缩机后，将使干燥装置压力等级大大提高，增加设备成本，因此建议设置在缓冲罐后、后置空气压缩机前。

目前国内冷冻式空气干燥装置、吸附式空气干燥装置普遍按40℃入口气体温度设计，处理温度超过 40℃的气体时将使空气干燥装置效率下降，达不到设计参数要求，造成压缩空气品质的下降。因此，除非采用特别设计的空气干燥装置，通常进入冷冻式空气干燥装置、吸附式空气干燥装置吸附塔的压缩空气温度不宜超过 40℃。

压缩空气中含有的油分将影响空气干燥装置的正常运行，导致吸附式干燥装置的吸附剂失效或冷冻式干燥装置的换热器效率下降，因此，当选用有油润滑的空气压缩机时，压缩空气必须有效地去除油分后方可进入空气干燥装置。

3.0.13 本条是原规范第 3.0.9 条的修订条文。

根据调查，压缩空气中的油和尘粒对吸附式干燥装置中吸附剂的使用年限和吸附容量有着重大影响，如果空气或管路中的尘粒进入吸附剂内，在吸附剂再生时，部分尘粒会残留在吸附剂内而不能排出，日积月累将会缩短吸附剂的使用年限。对于冷冻式干燥装置，压缩空气中的尘粒沉积在换热器中易结垢，影响换热器效率。另一方面，压缩空气经过吸附式干燥装置后会有一些吸附剂粉尘进入其中，经过冷冻干燥装置后会有一些残留的油水和尘粒。因此，在空气干燥装置前、后均应设置相应精度的压缩空气过滤器。

压缩空气输送管路及附件对已经由高精度空气过滤器过滤后的空气会有污染，据测定，一个不锈钢阀门启闭时，可产生大于或等于 0.5μm 的尘粒几个、几十个甚至更多。所以，为避免压缩空气输送管路的影响，应在洁净气用气设备处设置相应精度的过滤

器，以确保用气质量。压缩空气站内一般仅设置初、中效过滤器。

配气台内设置有各路气体调压器、切断阀、过滤器、压力表、旁通管等基本配置，调压器后气流中的污染物粒子极易积聚，并能够形成较大的粒子团，因此，对于湿度等级高于或等于2级或固体颗粒等级高于或等于2级的干燥和净化压缩空气系统，其配气台前、后应设置相应精度的压缩空气过滤器。

空气过滤器为静置设备，可利用用户短暂停气时间进行过滤器反吹清洗或更换滤芯来进行维护，可不设备用。但当用户要求不能中断供气时，应设备用。

3.0.14 本条是原规范第3.0.11条上半部分的修订条文。

为了使空气压缩机能在无背压情况下启动，以减小电动机的启动电流，在空气压缩机与储气罐（或排气母管）之间应装设止回阀。

在无背压情况下，空气压缩机可以采用不同方式做到卸载启动。

对活塞空气压缩机，可以采用：(1)关闭减荷阀；(2)顶开吸气阀进行气量调节；(3)打开放空管。

对螺杆空气压缩机，可以采用：(1)关闭减荷阀；(2)一些用滑阀进行气量调节的空气压缩机，可将流量调至最小；(3)打开放空管。

对电动离心空气压缩机，通常采用打开放空管实施卸载启动。

在以上启动方式中，打开放空管的方式最直接明了，操作简便，且空载负荷最小，在空气压缩机达到额定转速后对机组加载时，此方法最平缓有效。故本条规定在空气压缩机与止回阀之间，应设置放空管。

在活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机与储气罐之间装设切断阀易发生误操作事故，因而不宜装设此阀门。但也有单位认为，目前使用的旋启式或升降式止回阀在使用中有撞击声并易损坏，不如用闸阀方便，或在止回阀后再装闸阀以利检修，但是，这些做法

在安全上都存在隐患。因此，如果要装设切断阀，则在空气压缩机与切断阀之间必须装设安全阀，以保证安全运行。

鉴于本条涉及内容处理不当极易引发事故，故规定为强制性条文。

3.0.15 本条是原规范第3.0.11条后半部分的修订条文。

离心空气压缩机因自身设计要求，其转子轴承只允许一个方向旋转，且轴承的润滑油进口有方向要求，即只允许一个方向进油。因此，本条规定离心空气压缩机与储气罐之间，应装设止回阀和切断阀，以防止空气倒流。

离心空气压缩机和相应的管路构成了进、排气系统。离心空气压缩机在运转过程中，当流量不断减少到某一数值时，供气系统将会产生周期性的气流振荡现象，这种现象称为"喘振"。喘振现象对空气压缩机的运行十分有害，喘振时，噪声加剧，整个机组发生强烈振动，并可能损坏轴承、密封，进而造成严重事故。为了避免空气压缩机在运转中发生喘振现象，除设备本体设计时应采取一系列必要措施外，也要十分重视管网及选型的设计。因此，条文中作出了相应规定，即在排气管上必须设置放空管，放空管上应装设调节阀。放空管上设置调节阀的作用是：在空气压缩机的运转过程中，当用户的用气量发生变化，流量逐渐减少，接近机组设定的最小流量值时，或空气压缩机与储气罐之间的切断阀因误操作而未开启时，放空管上的调节阀将自行开启，将压缩空气排向大气，避免该处管内压力升高，超出设计允许值，并确保空气压缩机在喘振流量以上运行，防止发生喘振现象。

鉴于本条涉及内容处理不当极易引发事故，故规定为强制性条文。

3.0.16 本条是原规范第3.0.12条的原条文。

离心空气压缩机组在事故断电情况下仍然在惰转，此时必须保证充分的润滑油供应，以免烧坏轴承，引发事故。设置高位油箱是常用的措施之一，目前许多产品已改为采用轴头油泵或压缩气

囊等方式保证机组惰转时的可靠供油。

鉴于本条内容未执行会直接引发事故，故规定为强制性条文。

3.0.17 本条是原规范第3.0.13条的原条文。

润滑油系统是保证离心空气压缩机组安全运行的必备装置，为了确保安全，不会因润滑油系统事故而影响整个站房的运行，每台离心空气压缩机宜对应配置润滑油站。

发生停电事故时，为了保证高位油箱的油不经离心空气压缩机组直接返回润滑油站的油箱，要求在油站的出口母管上装设止回阀。

3.0.18 本条是原规范第3.0.14条的修订条文。

储气罐上装设安全阀是为了在储气罐内压力超过额定值时泄压，防止爆炸。储气罐上的安全阀通常由储气罐自带，本次修订取消了原规范关于安全阀选择要求的条文。

储气罐与供气总管之间装设切断阀，是为了当机组停用检修时切断与总管系统的联系。

鉴于本条涉及内容处理不当极易引发爆炸事故，故规定为强制性条文。

3.0.19 本条是原规范第3.0.15条的原条文。

对空气干燥程度的检测应根据不同生产工艺、各行业的不同要求，定期或连续检测空气干燥装置出口空气中的水蒸气量，除特殊要求外一般均采用定期检测，故应设置分析取样阀，以便取样检测。若要求连续检测，则宜设置连续指示或记录的微水分析仪或露点测定仪。上述要求也同样适用于空气含尘量的检测。

3.0.20 本条是原规范第3.0.16条的修订条文。

吸、排气管道支承在建筑物上可能对建筑物产生不良影响，因此，吸、排气管应尽量作独立支架，若管道要在建筑物上支承，则应采取设置隔振套管、弹簧支(吊)架或在管道与支承连接处加橡皮衬垫或弹簧等隔振元件的措施。

离心空气压缩机及其他大型空气压缩机的排气放空管道管径

较大，从而排气推力较大，会使管道产生较大振动，因此，放空管道的布置应减少管道振动对建筑物的影响。

活塞空气压缩机与后冷却器之间的管道，温度高容易积炭，有的站房因此管道不易或不能拆卸，使积炭增多而造成管路燃爆，因此，设计时此段管路应考虑方便拆卸。例如，某些压缩空气站为清除积炭在这段管路上用法兰连接，使拆卸方便。

离心空气压缩机的进、排气管道管径一般较大，为防止热胀冷缩产生的应力对固定支架造成破坏，要求设置补偿器。

3.0.21 本条是原规范第3.0.17条的原条文。

压缩空气站是高噪声场所，其噪声控制的设计和治理应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87、《声环境质量标准》GB 3096等的要求。

目前，国内活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机及离心空气压缩机已普遍装设吸气口消声器，有的采用吸气消声坑，有的在放散管上装设消声器，有的在储气罐内装设消声器或吸音材料，还有的在建筑物上进行吸声处理等。螺杆空气压缩机加罩隔声、吸声后其噪声可降到85dB(A)以下。以上措施对降低压缩空气站内的噪声声级、减少站内噪声对环境的影响，都有一定的效果。

压缩空气站设置隔声值班室是普遍采取的措施。隔声值班室一般设置两层玻璃的观察窗和隔声门，其噪声级一般在70dB(A)以下。

3.0.22 本条是原规范第3.0.18条的修订条文。

由于工作压力大于或等于10MPa的压缩空气系统中废油的排油压力较高，不仅排放冲击力大，而且噪声也很高，使用普通压缩空气系统常用的废油收集箱无法有效回收废油。因此，多采用砖石结构的积油坑，而且积油坑多设在机器间内的角落处。当在室外设置时，宜贴近机器间外墙处，使排油管路埋地敷设尽可能短、直，利于系统中废油的排放。

积油坑设置在地下本身就具有消声功效，可有效降低排油噪

声。积油坑应加盖板防止操作人员发生事故，当设在室外时，盖板宜为混凝土结构或钢板，为了便于定期清理应设置人孔。

考虑到本条文内容主要涉及废油水系统，故将原规范第3.0.16条中“寒冷地区，室外地面上的排油水管道，应采取防冻措施”列入此条。

3.0.23 本条为新增条文。

空气压缩机在压缩空气时会产生大量的热量，这些热能可用来采暖、加热锅炉给水或用于干燥剂的再生等，且技术上已经很成熟，因此推荐利用。

4 压缩空气站的组成和设备布置

4.0.1 本条是原规范第4.0.1条的原条文。

压缩空气站内宜设置辅助间，这是因为：

(1)不论压缩空气站规模的大小，均宜有专门的房间存放工具、备品备件、值班、开会或打电话。

(2)压缩空气站机器间的特点是“一吵二热”。根据实测，目前国内装有活塞空气压缩机机器间的噪声级为79.8dB(A)～94.5dB(A)，根据现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087的规定大多数都已超标，而用普通木质门、双层玻璃窗和砖墙作隔声的值班室，其噪声级就可降至65.0dB(A)～79.5dB(A)。另外，站内机组是大量散发热量的设备，机器间夏季室温很高，大多在38℃～45℃左右，维护操作人员巡回检查机组的运行工况后，也需要有一个停歇房间，以减少噪声和高温对人健康的危害。

(3)目前，我国多数压缩空气站均设有辅助间，没有辅助间的后来也专门作了隔声值班室。

鉴于确定辅助间的具体内容涉及因素较多，如站的规模、厂(矿)机修协作体制、备品、备件和油料来源等情况均直接影响到生产用辅助间的设置，值班室、休息室、更衣室以及厕所等的设置又与厂(矿)的建设标准、生活区的布置和生活习惯等因素有关，各行各业均有各自的特点，因此，条文中只推荐而不作具体规定。

空气压缩机的型式对压缩空气站辅助间的组成及面积有一定影响，螺杆空气压缩机易损件少、备品备件较少、机组自带控制设备，其站房辅助间可简单一些；离心空气压缩机站房除设置一般压缩空气站所需辅助间外，还可设置贮存间、机修间、吸气消声室及

生活间等，其组成要复杂一些，面积相应也要大一些。

关于辅助间所需面积，曾对 90 多个压缩空气站进行过统计和分析，得出辅助间面积约占机器间面积 15％～20％左右的数据，但考虑到各行各业各地区要求的水平不一致，规范中也未作具体规定。

4.0.2 本条是原规范第 4.0.2 条的原条文。

机器间的设备、辅助间以及与机器间毗连的其他建筑物的布置对于机器间的通风和采光影响极大。

大型压缩空气站及离心空气压缩机站房由于辅助间组成复杂、建筑面积大，往往出现机器间的主要迎风面布置有辅助间，这不利于机器间的通风，应尽量避免。将辅助间布置在机器间的一端尤其是固定端比较有利。

4.0.3 本条为新增条文。

储气罐间、配气台间、充瓶间为高压压缩空气站常见的生产运行房间，偶发事故也多发生在这些地点。

储气罐有一定的爆炸危险性，在正常运行时，不必经常操作阀门等，设备相对为静态，无机械噪声。

配气台的操作相对较多，虽无噪声但需要人员值守以便时时监控、调整运行状态，且需要相对安静的操作环境。

充瓶装置及钢瓶用于有装瓶供气需求的高压站房，经常进行搬运操作，易发生事故。

因此，规定以上设备应分别布置在独立房间内，减少相互干扰和误操作，给操控人员提供一个良好的生产环境。一般情况下，以上三个房间可以毗邻建设，从而减少占地面积，避免零碎建筑物过多。

鉴于本条涉及内容处理不当易造成人身安全事故，故规定为强制性条文。

4.0.4 本条是原规范第 4.0.3 条的修订条文。

离心空气压缩机吸气过滤器的布置主要有以下两种方式：一是布置在附设于机器间的过滤室内；二是独立布置在室外或布置

在室内的单独房间内。前者因妨碍机器间的通风采光，目前新设计的站房已较少采用。后者既不影响通风采光，又便于安装检修，目前已普遍采用。

4.0.5 本条是原规范第 4.0.4 条的修订条文。

储气罐具有燃爆可能性，布置在室外主要是从安全角度考虑，其次也可以减少站内的散热量并节约站房的建筑面积。储气罐布置在建筑物的阴面可减少日晒。

储气罐与墙之间净距的确定原则是不影响通风和采光，净距下限为 1m 是基于储气罐与墙基础不应相互干扰且按安装、检修需要的最小距离确定的。布置在室外的罐组为防止车辆剐蹭而导致储气罐损伤和避免闲杂人员触动阀门而发生事故，宜设置通透的围栏。

储存含油等级不低于 3 级，即含油量不大于 $1mg/m^3$ 的压缩空气的储气罐，虽不易产生积炭，燃爆可能性小，但仍有超压爆炸的可能，所以正常情况下应装设在室外，布置有困难时才允许布置在室内。压力大于或等于 10MPa 的压缩空气储气罐，由于其爆炸的破坏力更强，所以强调单个容积不大于 $10m^3$、总数量不超过 3 个时，方可布置在与机器间毗邻的独立房间内。含油量不大于 $1mg/m^3$ 的标准是根据国内除油装置的性能及实际调查确定的。

4.0.6 本条为新增条文。

不同压力的空气压缩机串联运行时，需要在高、低压压缩机之间设置缓冲罐，为了简化管道布置，缓冲罐宜设置在机器间内，但前面应设有除油过滤器，以保证进入缓冲罐的压缩空气含油量不大于 $1mg/m^3$。

4.0.7 本条是原规范第 4.0.5 条的修订条文。

空气压缩机组的散热量很大，根据实测，其发出的热量约等于电机安装容量的 15% 所折合的热量。降低机器间室温的积极办法是减少这些热量的散发，如在末级排气管与后冷却器加隔热层或将后冷却器布置在室外。

4.0.8 本条是原规范第 4.0.6 条的修订条文。

布置机组及其他设备时，在其周围必须留有一定的通道，以便对设备进行日常的操作，并保证设备安装检修时零部件拆装及运输的需要。而通道宽度的确定主要考虑后者的要求。因此，确定各种通道净距时，应以不同机组拆装后最大零件运输所要求的极限宽度为基础，并应满足拆装空气压缩机的活塞杆与十字头连接的螺母的特殊需要。

各活塞空气压缩机机组最大横向尺寸的零件和“极限宽度”见表 3，机器间内各种运输方式及其所需的最小通道宽度见表 4。分析归纳表 3 和表 4，确定了条文中表 4.0.8-1 和表 4.0.8-2 中机器间主要通道的净距。

表 3　各活塞空气压缩机机组最大横向尺寸的零件和极限宽度

机组型号	零件名称	横向尺寸(mm)	移动线上所需通道的极限宽度(mm)	加 500mm 余量后的通道宽度(mm)
7L—100/8	一级缸	1380×1380	1380	1880
8L—80/7	一级缸	1100×1100	1100	1600
5L—40/8	一级缸	1000×1000	1000	1500
4L—20/8	一级缸	800×720	720	1220
3L—10/8	一级缸	600×600	600	1100

表 4　机器间内的几种运输方式及其所需的最小通道宽度

运输方式	载重量(t)	最小通道宽度(mm)	备注
滚杠	不限	极限宽度	
吊车	吊车吨位	极限宽度	
2DT 型挂车(平板车)	2	1250	
2DB 型蓄电池搬运车(电瓶车)	2	1250	
电瓶平衡重式叉式装卸车(铲车)	1～2	1200	最小转弯半径(R)2300mm
内燃机平衡重式装卸车(铲车)	0.5～5	1100	最小转弯半径(R)1800mm

压力小于 10MPa 的活塞空气压缩机组，根据实测，其零部件最大横向尺寸都不大于 0.7m，因此考虑增加适当余量，将机组与墙之间的净距定为 0.8m。对于机组之间和机组与辅助设备之间的通道，为了避免一台机组检修时影响邻近机组的工作，其净距适当加大为不小于 1.0m，考虑到运输工具的通行，机器间的主要通道净宽定为不小于 1.5m。

螺杆空气压缩机组的结构紧凑，主机和辅机集中在一个组装箱内。其布置方式随意灵活，但最理想的方式仍为单排布置，其通道尺寸按活塞空气压缩机组的要求虽略显宽裕，但仍在合理范围之内。隔膜空气压缩机的容积流量普遍较小，结构及维修相对比活塞空气压缩机简单，其通道下限尺寸按活塞空气压缩机组的要求也在合理范围之内。

工作压力大于或等于 10MPa 的压缩空气站机器间、气罐间、配气台间的通道与宽度，应根据设备的操作、拆装和运输需要确定，由于高压空气压缩机通常体积庞大、体型复杂、辅助设备甚多，因此要求其通道与净距比同样流量的低压空气压缩机要宽大。表中通道的宽度以及距墙面的距离是目前高压站房实际采用的数据，表中所列数据为要求的下限值。

4.0.9 本条是原规范第 4.0.7 条的修订条文。

离心空气压缩机组有单层布置和双层布置两种布置方式。影响机组布置的主要因素在于机器的结构和安装现场条件。就结构而言，进气口下接、冷却分段级数多、冷却器独立布置者宜双层布置；进气口侧接、冷却器与机组组合成一体者宜单层布置。安装现场条件对设备布置的影响主要是指扩建站房，一般扩建机组应采用原有机组的布置型式。扩建站房时，设备制造厂可根据业主提出的要求提供适合机组或改进机组的设计，以符合安装现场条件的要求。新建站房则可根据设备自身的要求进行设备布置。

目前有的组装式离心空气压缩机组的压缩机、电动机、冷却器、润滑油系统及吸气过滤器等均组合在一个底盘上，这种机组既

可在室内单层布置，也可露天布置。

由于离心空气压缩机组的结构型式众多，安装现场条件各异，很难推荐出一种合理的布置型式，只能根据具体情况确定。

当离心空气压缩机组双层布置时，主要从以下几个方面考虑：

1 机器间运行层的结构型式对设备的运行和检修影响很大，从调查情况来看，小型机组作双层布置时多数采用满铺运行层，其设备维护和检修都方便，因站房跨度不大，对底层采光的影响也不大。

2 润滑油系统的设计及设备供货均由主机制造厂提供，站房设计时主要考虑以下几个问题：

(1)润滑油供油装置主要包括油泵、油过滤器及油冷却器等，一般组装在一个底盘上，既可布置在两机组之间，也可布置在毗屋内，机组双层布置时，润滑油供油装置一般布置在底层。

(2)有的机组的主油泵由机组主轴带动，并与机组布置在同一标高上，此时，油箱与主油泵的高差应满足主油泵吸油高度的要求。

3 装有多台离心空气压缩机机组机器间的运行平台应有贯穿整个机器间的纵向通道，以便与各机组之间相互联系，其宽度是参照小型火电厂汽机间的要求确定的。

确定离心空气压缩机站的通道净距是一个比较复杂的问题，它不同于活塞空气压缩机及螺杆空气压缩机站房能列表给出推荐值，而必须综合多种因素考虑。影响机器间通道净距的主要因素有：

(1)设备拆装距离。主要是指空气压缩机、电动机抽转子、冷却器抽芯子所需要的距离。

(2)起重设备的起吊范围。起吊范围外不宜布置大型设备、大型阀门及需要拆卸的管道附件。

(3)设备基础与建筑物基础之间所需要的间距。

(4)小型离心空气压缩机组的检修工作多数在机器近旁进行，因此必须考虑检修时零部件拆装、堆放、修理等所需要的面积。

4 满铺运行层必将给设备安装检修的起吊带来不便，故一般在机器间发展端留有吊装孔，其尺寸按最大起吊件包装箱的最大

尺寸考虑，如站房只有一台空气压缩机，也可不留吊装孔，大型设备可从外墙孔吊入。

4.0.10 本条是原规范第4.0.8条的原条文。

高位油箱的作用是保证断电时机组能得到润滑油，以保证主机转子惯性转动时的安全，故有一定的高度要求。

4.0.11 本条是原规范第4.0.9条的原条文。

多数情况下，压缩空气干燥净化装置设置在压缩空气站内，一般为集中设置，为便于压缩空气站的发展，设计时宜布置在压缩空气站靠辅助间的一端，并应注意不影响隔声值班室对空气压缩机及其辅助设备运行状况的观察。

当用户要求压缩空气湿度等级高于或等于2级或固体颗粒等级高于或等于2级时，空气干燥净化装置宜设置在用户处，因为这种净化程度的压缩空气在输送过程中易受到管道的污染。

4.0.12 本条是原规范第4.0.10条的原条文。

国产活塞空气压缩机（主要指L型机组）在压缩空气站内的解体占地面积、检修占地面积和台位面积（即占地面积加上运行所需的面积）见表5。

表5 L型机组的解体占地面积、检修占地面积和台位面积(m^2)

面积名称	机型					备注
	3L—10/8	4L—20/8	5L—40/8	8L—60/7	7L—100/8	
机组解体占地面积	9.35	19.93	24.95	29.25	34.4	实测或由设备图计算得出
机组检修占地面积	18.7	36	50	58.5	68.8	按解体占地面积的一倍考虑
台位面积	36	36	45	60	70	根据《压缩空气站设计手册》实例所列站房尺寸确定

从表5看出，机组检修占地面积与一台机组在站内的台位面积接近，且在检修时邻近运行机组的通道仍可通行，故检修的场地留一台机组的台位面积就足够了。

螺杆空气压缩机和隔膜空气压缩机需要检修的部件少于活塞空气压缩机，留一台机组的台位面积作检修用亦足够。

离心空气压缩机组多数在机组旁检修，设备布置时应留有充分的检修面积。

4.0.13 本条是原规范第4.0.11条的原条文。

压缩空气站是否设置检修起重设备，主要根据设备检修时的起重难度大小、起重设备利用率的高低，并结合过去已达到的设置水平来考虑。根据调查，单机容量小于20m³/min的机组，设置起重设备的很少，仅占12%，而总安装容量大于或等于60m³/min的压缩空气站中有69%装有起重设备，装设3台以上单机额定容积流量大于或等于20m³/min机组的压缩空气站中装有起重设备的占72%。故推荐单机额定容积流量大于或等于20m³/min且总安装容量大于或等于60m³/min的压缩空气站设置起重设备。

4.0.14 本条是原规范第4.0.12条的原条文。

空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分装设安全防护设施是为了避免机组高速转动部分的外露，防止发生事故。

鉴于此条内容直接涉及人身安全，故确定为强制性条文。

4.0.15 本条是原规范第4.0.13条原条文的一部分。

有些活塞空气压缩机的立式气缸（一级缸）位置较高，日常维护和清洗气阀不方便，需要设置维修平台。各机组维修平台设置现状见表6。

表6 各机组维修平台设置现状

机组型号	一级缸盖离地面高度(m)	维修平台设置现状
7L—100/8	3.39	一般设置可拆卸平台
8L—60/7	2.40	除个别站设置移动式平台外，一般不设

续表 6

机组型号	一级缸盖离地面高度(m)	维修平台设置现状
5L—40/8	2.33	一般不设置平台
4L—20/8	2.20	一般不设置平台
3L—10/8	1.77	一般不设置平台

由表 6 可知，一级缸盖离地高度大于 3m 的机组一般都设置维修平台。

4.0.18 本条是原规范第 4.0.13 条原条文的一部分。

为避免地沟内的电缆和管道等被水淹没及改善站中卫生条件，故要求地沟能排除积水。

5 土 建

5.0.1 本条是原规范第5.0.1条的原条文。

国内绝大多数压缩空气站机器间的屋架下弦或梁底的高度都大于或等于4m。压缩空气站内夏季室温很高，机器间屋架下弦或梁底高度低于4m不利于通风散热。

天窗能降低压缩空气站内温度1.5℃～4.0℃，还保持站内外温差1.7℃～2.45℃。目前压缩空气站所采用的多种通风降温措施中，天窗通风是效果较好且经济的一种，故规定跨度大于或等于9m的机器间宜设天窗。

5.0.2 本条为新增条文。

工作压力大于或等于10MPa的压缩空气站，其设备与管道系统一旦发生事故，将对人身及财产造成很大危害。因此，对工作压力大于或等于10MPa的压缩空气站与其他建筑物的隔墙提出了具体要求，并作为强制性条文。

5.0.3 本条是原规范第5.0.2条的修订条文。

为了方便离心空气压缩机站房内工作人员的出入或紧急状况时人员能迅速离开现场，对机器间的安全出口及安全梯作出了规定，其主要依据是现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016，该规范规定，当每层建筑面积不超过400m^{2}且同一时间生产人员不超过30人时，可只设一个安全出口，考虑到离心压缩空气站一般长度比较长，室内、外联系比较多，参照现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041及《小型火力发电厂设计规范》GB 50049的规定，其安全出口不应少于两个。

鉴于此条内容直接涉及人身安全，故确定为强制性条文。

5.0.4 本条是原规范第5.0.3条的修订条文。

压缩空气站的机器间宜采用防油、不起尘和易于清洁的面层，其材料可采用水磨石、聚合物水泥砂浆、水泥石屑、素面陶瓷地板砖或其他耐磨损、易清洁的新型材料，故将原条文的“水磨石”改为“耐磨防油”。

日晒时间过长会造成储气罐温度上升，使储气罐的有效容积减小，对供气系统造成影响。通常对储气罐间日晒面的外窗采用磨砂或涂刷白色漆镀膜玻璃，以最大程度减少日晒的影响。

5.0.5 本条为新增条文。

工作压力大于或等于10MPa的压缩空气站机器间、配气台间、储气罐间、充瓶间均有易发生事故的高压设备，从安全角度考虑，对隔墙提出具体要求，并作为强制性条文。

5.0.6 本条是原规范第5.0.4条的原条文。

为方便隔声值班室或控制室、配气台间的操作人员随时监视系统的运行状况，房间宜设置观察窗。

5.0.7 本条是原规范第5.0.5条的原条文。

空气压缩机在运转中有一定的振动，特别是活塞空气压缩机振动较大，不仅影响本站和防振要求较高的建筑物、构筑物，而且影响对防振要求较高的精密仪器和设备的正常工作，故规定“空气压缩机的基础应根据环境要求采取隔振或减振措施”。

离心空气压缩机双层布置时，由于机组较重，安装后其基础有一定的沉降，如基础不与运行平台脱开，将会造成运行平台与基础的相互影响，故规定“离心空气压缩机的基础应与运行层脱开”。

5.0.8 本条是原规范第5.0.6条的原条文。

压缩空气站机器间的扩建端在建筑结构上采取一些便于接建的措施，以便扩建后的新旧机器间能共用值班室、控制室和起重设备，以达到占地少、投资省、操作维护方便的目的。在这些措施中普遍采用的是在扩建端预先设置屋架，必要时也可设置双柱基础。

5.0.9 本条为新增条文。

压缩空气站楼面、地面的活荷载主要是指设备运输、安装、操作和检修的荷载。压缩空气站屋面的活荷载，除考虑当布置有设备时的上述荷载外，还需要考虑屋面积灰荷载、风荷载、雪荷载、裹冰荷载等。

6 电气、控制和仪表

6.0.1 本条是原规范第6.0.1条的原条文。

现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052规定，电力负荷根据其重要性和中断供电在政治、经济上所造成的损失或影响程度分为三级。

一般压缩空气站若中断供电不至于造成一、二级负荷中断供电所出现的状况，故宜属三级负荷。个别压缩空气站在工业企业中所占的地位十分重要，如中断供应压缩空气将造成与中断一、二级用电负荷供电相同的后果，这类压缩空气站的供电负荷等级相应为一级或二级。

6.0.2 本条是原规范第6.0.2条的原条文。

现行国家标准《通用用电设备配电设计规范》GB 50055明确规定了不同电压等级及不同容量电动机的控制和保护配置方式，空气压缩机组应以此规范中相关条文为依据设计相应的控制和保护回路。

6.0.3 本条是原规范第6.0.3条的原条文。

压缩空气站设备检修时一般使用的手提灯的安全电压为36V，但根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的规定，在储气罐内和金属平台上使用的手提灯，电压不得超过12V。

此条内容涉及人身安全，故定为强制性条文。

6.0.4 本条是原规范第6.0.4条的原条文。

为满足压缩空气站检修的需要，设置380V和220V的专用检修电源，供电焊机或其他机具使用。

6.0.5 本条是原规范第6.0.5条的修订条文。

压缩空气站控制方式根据其规模有分散就地控制、设置隔音

值班室方式和集中控制室三种方式。

压缩空气站选择哪种控制方式是设计首先要确定的。为使空气压缩机安全可靠，有利于运行管理，改善劳动条件，提高自动化水平，由控制室集中控制是提高和完善控制水平的必然趋势。

控制室集中控制一般指在压缩空气站内的集中控制。有的企业管理和自动化要求都高，也可由全厂中央控制室集中控制。

对供气可靠性要求不高或受其他条件限制的压缩空气站，空气压缩机可采取就地分散控制。

控制室是压缩空气站的控制中心，故本条文规定了控制室的位置及有关环境的设计要求，以保证控制室内配备的仪表和控制设备安全可靠地运行，同时改善值班人员的劳动条件。

6.0.6 本条是原规范第 6.0.7 条的修订条文。

本条文规定了压缩空气站热工测量仪表的设置范围，以显示站内设备启、停和正常运行、异常事故时的各种参数，使值班人员能及时了解压缩空气站的运行工况。为便于设计人员了解和确定不同机型空气压缩机所需的热工测量仪表，本规范采用附录的方式列出以供使用。

本次修订根据国内外相关标准及目前国内设备制造厂的实际情况对一些热工测量仪表项目进行了适当调整，增加了隔膜压缩空气站热工测量仪表的设置范围。

6.0.7 本条是原规范第 6.0.8 条的修订条文。

本条文规定了热工报警信号和自动保护控制装置的设置范围，以使压缩空气站内的设备在某些参数偏离规定值或出现某些异常情况时发出灯光和音响，引起值班人员注意，从而及时采取相应的处理措施。当报警值仍继续越限时应自动紧急放空或停机。热工报警系统应具有闪光、重复音响、人工确认、试灯和试音等功能。为便于设计人员了解和确定不同机型空气压缩机所需的热工报警信号和自动保护控制，本规范采用附录的方式列出以供使用。

本条文所列热工报警信号和自动保护控制项目均取自空气压

缩机及干燥净化装置制造厂提供的资料或国内外相关技术标准。

当空气压缩机出现故障时，需要紧急停机，因此在控制室和机器旁均应设置空气压缩机紧急停车按钮。

由于本条内容直接关系到机组的安全运行，故定为强制性条文。

6.0.8 本条为新增条文。

设有备用空气压缩机的压缩空气站，一般来说生产要求不能中断供气，因此宜设置自投备用的联锁。

6.0.9 本条是原规范第6.0.9条的原条文。

本条文所列控制项目都取自离心空气压缩机制造厂。一般情况下制造厂配供相应的控制设备。

离心空气压缩机存在着特有的喘振问题。喘振是一种危险现象，会损坏空气压缩机的各个部件，乃至产生轴向窜动，使空气压缩机遭受破坏。对于固定转速的离心空气压缩机，常见的控制方案是按流量来调节出口放空阀(或旁路阀)，因为在一定转速下，产生喘振的流量临界值是一定的。同时，喘振控制系统又和空气压缩机出口气压的恒压控制组成一个调节回路。

由于本条内容直接关系到机组的安全运行，故定为强制性条文。

6.0.10 本条是原规范第6.0.10条的修订条文。

计算机控制系统能实现数据采集和处理、热工控制和保护，有利于提高压缩空气站的控制水平和管理水平，保证空气压缩机的安全和经济运行。据此，本条文作了相应的规定。

6.0.11 本条是原规范第6.0.11条的原条文。

当压缩空气站采用独立的计算机控制系统，且企业不能提供不停电电源时，条文规定应配置互为冗余的电源以防计算机中的检测数据丢失。

6.0.12 本条是原规范第6.0.11条的修订条文。

对空气干燥装置后成品气湿度等级(露点)的监测是保证供气

品质的重要检测项目。

本次修订考虑到露点仪已开始普遍使用，规定对供气的干燥度有严格要求时，由“宜配备露点仪”改为“应配备露点仪”。

露点仪的配置可采用手动和在线分析检测两种方式。前者在工艺方面已留有接口，工人可定期取样检测成品气湿度等级，此方法简单可靠；后者则采用在线露点仪来检测成品湿度等级。设计时，可根据工艺要求选用。

在空气干燥装置上配备露点控制仪并参与程度控制器的实时控制，能根据露点自动调整干燥器工作和再生的交替时间，减少再生气的损耗，达到节能效果，并避免因管理不善或操作不当而使供气质量不符合工艺使用的要求。

7 给水和排水

7.0.2 本条是原规范第7.0.2条的原条文。

根据国家节约用水政策和城市供水日趋紧张的现状，许多地区都对压缩空气站采用直流水进行了限制，尤其是北方地区，许多城市已明令禁止。目前，除靠近江、河、湖、海等水源丰富的部分工厂用直流水外，绝大多数企业的压缩空气站冷却水都采用循环水。

采用循环水不仅节约了水资源，企业也节省了开支，循环水系统投资回收年限一般为1年～2年。因此，除当地水资源丰富，允许采用直流水系统外，都不得采用直流水。

7.0.3 本条是原规范第7.0.3条的修订条文。

本条规定的空气压缩机入口处冷却水的压力上限是根据国家现行标准《一般用固定的往复活塞空气压缩机》GB/T 13279、《隔膜压缩机》JB/T 6905、《一般用喷油螺杆空气压缩机》JB/T 6430和《石油、化学和气体工业用轴流、离心压缩机及膨胀机-压缩机》JB/T 6443的有关规定和对一些压缩空气站实际运行情况的调查了解确定的。

空气压缩机冷却水的供水压力下限应以保证机组所需冷却水能畅流来确定，除能克服水路系统的阻力外，还应有一定的裕量。根据调查了解，活塞空气压缩机、螺杆空气压缩机及离心空气压缩机冷却水的供水压力下限为0.10MPa～0.15MPa。

冷却水给、排水温差小于10℃时，所需水量增大，流速增高，水路系统阻力也相应增大。因此，水压下限应适当加大，同样，当循环泵设置在空气压缩机组之前时，除要克服机组阻力外，还应考虑水提升到冷却塔的扬程，供水压力下限也应加大。

7.0.4 本条是原规范第7.0.4条的修订条文。

目前，在水源紧张、水质硬度较高的地区，有些工厂压缩空气

站的循环冷却水已采用软化处理。随着电子水处理器技术的发展和产品水平的提高，一些压缩空气站用电子水处理器进行水处理，既达到了除垢目的，花费也不高。有的工厂内部有软水设备，压缩空气站的软水就由其供应，收到了很好的效果。

7.0.5 本条是原规范第7.0.5条的修订条文。

水质稳定性研究中，一般主要研究下列化学反应式中重碳酸钙、碳酸钙和二氧化碳三者的平衡关系。



$$Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O \quad (1)$$

为便于实际运用，可进一步找出水结垢与水的碳酸盐硬度和水温的关系，见图1。

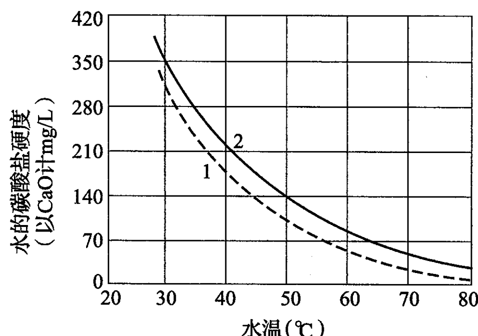


图1　直流系统中在不形成水垢的要求下，水的允许加热温度

1—水在设备中停留2min～3min；2—水在盘管和管道中停留1min

就冷却水的化学变化而言，当水在设备中受热升温后将发生碳酸盐的分解，但其分解速度缓慢。国内空气压缩机组水路系统的设计流速均大于0.2m/s，有的甚至超过2m/s，即水在机组内的停留时间远小于图1中曲线2的停留时间。因此，在直流系统中，水受热后，其重碳酸盐刚开始分解，甚至尚未分解，水已流出机组，而不至于在机组内形成严重的水垢。也就是说，为防止直流系统产生水垢，可根据水的碳酸盐硬度按图1中曲线2来控制排水温度。条文中表7.0.5排水温度上限的确定，考虑到安全和可靠，并

留有一定的裕量，略低于图 1 的相应数值。

根据国内江、河水和地下水的水质资料，水的碳酸盐硬度绝大多数在 280mg/L 以下，故以此确定水的碳酸盐硬度的上限值。

国内外文献对空气压缩机组进、排水温度的要求不尽相同，排水温度的要求在 35℃～50℃范围内，大多数在 40℃左右。排水温度升高对机器性能的影响主要是降低中间冷却器的冷却效果，使二级进气及排气温度升高，但在一定范围内提高排水温度对冷却效果的影响不显著。

在同一工况下，排水温度对电动机功耗的影响见表 7。

表 7　排水温度对功耗的影响

排水温度(℃)	功率表各组读数中的最大值(kW)	功率表各组读数中的最小值(kW)
35	227.5	225
40	220.5	220.5
45	229.5	222.7
50	229.5	220.5

从表中实测数据看出，提高排水温度对机组的功耗影响不大。

综上所述，在不影响空气压缩机安全运行的情况下适当提高排水温度，可以节约冷却水量，经济上是合理的。但当压缩空气站内装有空气干燥装置时，因为进入空气干燥装置的压缩空气温度不得超过 40℃，所以，此时要求较低的冷却水温度。

7.0.7　本条为原规范第 7.0.7 条的原条文。

为防止空气压缩机组停用时结冻以及为了便于检修，要求给水排水管道内的存水能够放尽，通常在各个最低点装设放水阀。

8　采暖和通风

8.0.1　本条是原规范第8.0.1条的原条文。

机器间的采暖温度不宜低于16℃是根据现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1的规定确定的。非工作时间机器间的温度不得低于5℃是为了防止冬季非工作时间水冻结及空气压缩机因润滑油黏度过大而无法启动。

8.0.2　本条是原规范第8.0.2条、第8.0.3条的修订条文。

当环境温度高于40℃时，空气压缩机和电机的寿命会大大缩减，控制程度较高的机组还会因吸气温度过高而自动停机。为了保证空气压缩机的正常运行，机器间内最高环境温度不应高于40℃。

值班室、控制室是工作人员长期停留的地方，配气台间、充瓶间经常有人进入，根据现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1的规定，其温度不应高于28℃，通常应装设吊扇或空调等降温装置。

8.0.3　本条是原规范第8.0.3条的原条文。

空气压缩机在室内吸气时，如果机器间门窗紧闭，室内将出现负压，会使工作人员产生不适并影响空气压缩机的性能。所以，需要在机器间外墙设置进风口。

8.0.4　本条是原规范第8.0.5条的原条文。

空气压缩机组自带的风扇压头是有限的，如根据一些制造厂的资料，螺杆空气压缩机组自带冷却风扇允许的通风系统静压降一般为30Pa左右，当通风系统压降大于其风扇压头时，必须设置通风机才能保证机组的正常通风。

本条规定的通风管道内的风速是根据现有的压缩空气站的具体运行情况和制造厂推荐的流速确定的。

9　压缩空气管道

9.0.1　本条是原规范第9.0.1条的修订条文。

为与现行国家标准《压缩空气　第1部分：污染物净化等级》GB/T 13277.1称呼统一，将原条文中压缩空气“品质”改为“净化等级”。

9.0.2　本条是原规范第9.0.2条的修订条文。

压缩空气管道系统有辐射状、枝状和环状三种形式。室外管道一般采用辐射状和枝状系统，车间采用枝状和环状系统。辐射状系统便于集中调节和控制，压降和漏损小，但管网投资大。枝状系统简单、投资少，但不便于控制和调节。环状系统的主要优点是供气可靠性高、压力稳定。在设计管道系统时可根据项目的实际情况，因地制宜地选择合适的管道系统。

压缩空气管道在每个地区都有架空、管沟和直埋三种敷设方式。架空管道安装、维护方便。管沟敷设如能与其他地下管道共沟，将是经济合理的。直埋敷设简单，经常用在不希望看到地上管线的厂区。

9.0.4　本条是原规范第9.0.4条的修订条文。

干燥、净化压缩空气管道的管材和附件的选择，对于确保供应符合要求的干燥、净化压缩空气十分重要。若管材和附件选择不当，常会使已经干燥、净化的压缩空气受到污染。根据对各行业企业的调查，将压缩空气根据现行国家标准《压缩空气　第1部分：污染物净化等级》GB/T 13277.1，按干燥净化程度分为5级以下、5级～3级和3级以上三档，分别推荐使用不同的管材，这样既节约了成本，又保证了压缩空气的净化等级。考虑到一些情况下经钝化处理或热镀锌的碳钢管仍难以满足干燥净化管道的要求，将

原规范的“可采用经钝化处理或热镀锌的碳钢管”改为“可采用热镀锌钢管或不锈钢管”。

9.0.5 本条为新增条文。

为防止因管道设计不当而造成压降过大，将空气压缩机排气压力的10%作为管网压降的最大限定值，该值也可以在管道水利计算时作为校核标准。

9.0.7 本条为新增条文。

压力较高的压缩空气系统，手动作业的阀门较多。为了能够顺利并快速地开启阀门，要求手动作业的切断阀设置旁通阀，这样在切断阀开启之前通过旁通阀平衡前后压力，避免急速增压导致下游高速、紊流甚至气塞现象的发生。

9.0.8 本条是原规范第9.0.6条的原条文。

管道连接采用焊接已有多年的成熟经验。焊接与法兰或螺纹连接相比，具有省料、施工快和严密性好等优点，故推荐采用。

干燥和净化压缩空气管道的焊接方式与一般压缩空气管道的焊接方式有所不同，这在现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073中已有明确的规定，因此，本条文要求遵照执行。

9.0.9 本条是原规范第9.0.7条的修订条文。

为减少干燥和净化压缩空气在输送过程中受到管道、阀门和附件的污染，在安装前，应对管道、阀门和附件进行清洗、脱脂或钝化处理。系统投入运行前，还需要进行彻底吹洗，并进行露点和洁净度的检测。根据对空气净化等级的要求，吹洗介质可为所输送的空气或氮气。

9.0.10 本条是原规范第9.0.8条的修订条文。

压缩空气管道一般为常温管道，伸长量极小，充分利用管道平面、竖向的自然改向，不给主干管任何约束，支管连接可采用几个转弯来克服主管位移带来的影响，通过自然形状解决补偿问题。

但当管道经历比较大的温差，又设置了固定支架，特别是在较长的直管道上设置了相邻的两个固定支架，中间又无补偿措施时，

固定支架间的直管道在内压力、热伸长的作用下，会产生轴向推力，固定支架阻挡了管道伸长与变形的发生，管道将产生挠度来化解伸长与变形以减小轴向力，如果管道挠度过大，停气时管道收缩、挠度消减，交变应力会导致管材产生非弹性变形，最终结果是管道发生断裂，严重时产生轴向撕裂并在瞬间沿管道轴线延伸，危及整个管网，因此，需要采取热补偿措施。

当用户需要利用压缩空气的压缩热时，对管道进行保温的目的是减少散热，同时降低室内温度。

寒冷地区室外架空敷设、输送饱和压缩空气的管道冻结的可能性比较大，应该采取防冻措施。

9.0.11 本条是原规范第9.0.9条的原条文。

根据现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167的有关规定，各用气车间应装设流量计，故本条文作相应的规定。

压缩空气管道在用气建筑物入口处装设油水分离器可以减少压缩空气中的油水含量，提高气体净化等级，对用气设备的正常工作有积极作用。

9.0.14 本条是原规范第9.0.13条的原条文。

管道埋深是根据载重车辆驶过时传到管顶上的压力不会损坏管道来确定的。

加防护套管一是为了减小管道承压，二是便于检修。



统一书号：1580242・330

